



CÁMARA DE
DIPUTADOS
LXV LEGISLATURA

CEFP

Investigación

Agosto de 2022

Una Aproximación a la Economía Circular en México

Palacio Legislativo de San Lázaro, Ciudad de México.

Índice

Resumen	3
Presentación	4
Introducción	5
1. Economía Circular.....	12
1.1 Antecedentes	12
1.2 De la Economía Lineal al modelo de Economía Circular.....	16
1.3 Principios y pilares de la Economía Circular.....	20
1.3.1 Pilares.....	20
Diseño y producción de productos circulares.....	21
Nuevos modelos empresariales.....	21
Ciclo de logística inversa.....	22
Posibilitadores y condiciones favorables.....	22
1.3.2 Principios.....	22
Diseñar para no generar residuos.....	22
Preservar el valor y calidad de los materiales.....	23
Restaurar y regenerar los sistemas naturales	23
1.4 Economía Circular como estrategia	24
1.4.1 Beneficios Económicos y sociales.....	25
1.4.2 Beneficios Ambientales.....	28
1.5 Requerimientos para la transición y adopción de la EC.....	29
2. Objetivos de Desarrollo Sostenible vinculados a la Economía Circular y Otros Lineamientos Generales	32
2.1 Agenda 2030 y Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)	32
2.2 Acuerdo de París.....	35
2.3 Marco Legal en México	38
2.4 Estrategia Nacional de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático	43
2.5 Meta Nacional de Mitigación de GEI.....	46

2.6 Programas Sectoriales	49
3. Avances de Economía Circular en México.....	54
3.1 Planes, programas e iniciativas de los tres órdenes de Gobierno (Federal, Estatal y Municipal)	54
3.1.1 Federal	54
3.1.2 Estatal.....	57
3.1.3 Municipal.....	63
3.2 Proyectos e iniciativas.....	66
3.3 Propuestas y recomendaciones.....	69
4. Consideraciones finales.....	73

Resumen

La redefinición del sistema productivo que propone la Economía Circular (EC) permitirá desvincular al crecimiento económico de la continua y creciente explotación de los recursos naturales finitos, por tanto, se sitúa dentro del conjunto de acciones que buscan garantizar un desarrollo sostenible de nuestra sociedad, al compatibilizar los objetivos económicos, sociales y medioambientales.

La EC reconoce como una condición necesaria el que cualquier propuesta que esté encaminada a hacer más eficiente el uso de los recursos debe indiscutiblemente ser rentable en términos económicos, solo de esta forma se podrá asegurar la continua circulación de los materiales ya extraídos y con ello su constante valorización.

Para ello, la EC propone 3 principios fundamentales: i) diseñar para no generar residuos; ii) preservar el valor y calidad de los materiales; y, iii) restaurar y regenerar los sistemas naturales; todo ello, sobre la base de procesos productivos que propicien la circularidad de los materiales contenidos en los bienes manufacturados, los cuales, con la implementación generalizada de la infraestructura que facilite los procesos de logística inversa, posibilitarán la viabilidad económica de los nuevos modelos empresariales que parten de poner en el centro la satisfacción de los consumidores por sobre la posesión de un bien.

Presentación

El 17 de noviembre de 2021, el Pleno del Senado de la República aprobó el dictamen por el que se expide la Ley General de Economía Circular (LGEC); dicho ordenamiento tiene como objetivo, entre otros, que el valor de los productos, materiales y recursos se mantengan vigentes dentro del ciclo económico durante el mayor tiempo posible, para así reducir al mínimo la generación de residuos, con la finalidad de reducir el impacto ambiental derivado de las actividades económicas al minimizar el desperdicio de materiales y la disminución del consumo de materias vírgenes a través de la reutilización, el reciclado y el rediseño.

Así, la LGEC se encarga de promover más y mejores reglas para el manejo de residuos y desechos, así como la promoción de esquemas de reciclaje y protección a los recolectores de basura.

Pero, a qué se refiere con economía circular; esta disciplina es de reciente creación, por lo que es importante entender que este modelo es una alternativa atractiva que está basado en el funcionamiento de los sistemas naturales y fósiles; por lo que el presente estudio busca dar una descripción de dicha materia.

El documento se divide en tres apartados: el primero ofrece los antecedentes de la economía circular, sus principios y pilares. La segunda parte, presenta la economía circular y su relación tanto con los objetivos de desarrollo sostenible, la estrategia nacional de mitigación y adaptación del cambio climático y los programas sectoriales con que se vincula. El tercero describe los planes, programas e iniciativas que se han desarrollado en México; así como algunas propuestas y recomendaciones. Para finalizar, se dan algunas consideraciones finales.

Con esta publicación, el Centro de Estudios de las Finanzas Públicas pretende aportar elementos de análisis que faciliten las tareas legislativas de comisiones, grupos parlamentarios y diputados, en materia de Economía Circular desde una orientación técnica.

Introducción

La creciente demanda de recursos naturales destinados a mantener el estilo de vida actual de la población mundial y la enorme generación de residuos y contaminación del medio ambiente derivado del proceso de desarrollo económico mundial, que supera con creces la capacidad del planeta para asimilarlos (Carrillo, 2021; De Miguel *et al.*, 2021), ha provocado que, el cambio hacia un desarrollo sostenible se posicione dentro de la agenda prioritaria a nivel internacional, donde México no es la excepción, debido a las repercusiones sociales y ambientales que involucra.

Situación que se agrava ante el alto y continuo crecimiento en los niveles de producción de residuos, alza del consumo y falta de un sistema adecuado de manejo y control, entre otros (Bernache, 2009). Lo que apremia la aplicación de estrategias que permitan atenuar el impacto negativo en el ambiente y aminorar los efectos del cambio climático. De hecho, existe la preocupación por la gravedad de la crisis suscitada no solo por el aumento en la producción de residuos sino, también, por la ausencia de medidas correctivas para su manejo integral (Bernache, 2011).

No obstante, se han generado propuestas para desarrollar nuevas formas de consumo y producción más eficientes y amigables con el medio ambiente.

En años recientes la Economía Circular (EC) ha cobrado importancia internacional, y se ha adoptado como estrategia de mitigación y adaptación al cambio climático en un conjunto de países desarrollados y en vías de desarrollo, principalmente en la Unión Europea (Carrillo, 2021; Córdova, 2019; INECC, 2020), ya que, como lo señala De Miguel *et al.*, (2021):

“Promover la economía circular ayuda a alcanzar el desarrollo sostenible, en línea con la Agenda 2030, al propiciar avances en todas sus dimensiones, social, económica y ambiental” (p. 7).

Así, la Economía Circular se propone eliminar la generación de residuos desde el diseño y producción de los bienes y servicios, y en el consumo de estos, garantizando que en caso de que éstos se generen puedan ser valorizados como insumos en otras industrias que los demanden, bajo la

creación de un mercado de materiales y un modelo de logística inversa rentables (De Miguel *et al.*, 2021; CEMDA, 2019; Córdova, 2019; Córdova, 2021; ENEC, 2020; dado que, como lo señala el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2020):

“la economía circular podrá desplegar todo su potencial si la totalidad de los actores a lo largo del ciclo de vida del producto encuentran formas rentables de tener en cuenta la escasez de recursos y si, además comparten tanto los costos como los beneficios” (p. 4).

Y es que la EC permite impulsar el crecimiento económico a la par de reducir el impacto ambiental que supone el modelo económico lineal (CEMDA; 2019; Córdova, 2021; ONU, 2021), el cual considera a los recursos naturales y energéticos como si fueran infinitos, por lo que al extraerlos, procesarlos, transfórmalos y utilizarlos (Carrillo, 2021), se genera una cantidad inmensa de desechos, los cuales no son aprovechados ni valorizados, y en su lugar son enterrados o incinerados, provocando un enorme daño al medio ambiente (Córdova, 2019). Por lo cual la EC está en coincidencia con diversos Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), y con la terciarización de las economías y los nuevos modelos de negocios que se centran en cubrir la necesidad del cliente y no en invertir para adquirir la propiedad de un producto concreto, lo que se denomina como servitización (CEMDA, 2019; Carrillo, 2021; INECC, 2020).

Por lo anterior, resulta de suma importancia conocer los esfuerzos que se realizan en México para transitar a una EC, así como los alcances y necesidades inherentes a dicho proceso, con el propósito de tener presente los temas prioritarios que deben considerarse para lograr que, en el mediano y largo plazos, la EC sea una realidad en todo el país y en todas las actividades económicas.

Abreviaturas

AGNU	Asamblea General de las Naciones Unidas
AR6	Sexto informe de Evaluación
BM	Banco Mundial
BIENESTAR	Secretaría de Bienestar
C3	Consejo de Cambio Climático
CE	Comisión Europea
CEC-AL	Coalición de Economía Circular de América Latina y el Caribe
CDN	Contribución(es) determinada(s) a nivel nacional
CIEC	Centro(s) integral(es) de Economía Circular
CICC	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático
CMMD	Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo
CNCCEC	Comisión Nacional para el Cambio Climático y Economía Circular
CNUDS	Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible
CNUMAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo
CNUMH	Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano
CPEUM	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CO ₂	Dióxido de Carbono
COP3	Tercera Conferencia de las Partes de las Naciones Unidas para el Cambio Climático

COP21	Vigésima Primera Conferencia de las Partes de las Naciones Unidas para el Cambio Climático
COP22	Vigésima Segunda Conferencia de las Partes de las Naciones Unidas para el Cambio Climático
COP26	Vigésima Sexta Conferencia de las Partes de las Naciones Unidas para el Cambio Climático
CTCN	Centro y Red de Tecnología del Clima
DM	Declaración del Milenio
DOF	Diario Oficial de la Federación
EA	Economía Azul
EC	Economía Circular
EI	Ecología Industrial
ENVI	Comisión de Medio Ambiente, Salud Pública y Seguridad Alimentaria del Parlamento Europeo
ER	Economía del Rendimiento
ENCC	Estrategia Nacional de Cambio Climático
GEI	Gases de efecto invernadero
GyCEI	Gases y Compuestos de efecto invernadero
G20	Grupo de los 20
GTA	Grupo de Trabajo Abierto
Imeplan	Instituto de Planeación y Gestión del Desarrollo del Área Metropolitana de Guadalajara
INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
INDC	Contribución prevista y determinada a nivel nacional

IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático
LAN	Ley de Aguas Nacionales
LGEEPA	Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
LGCC	Ley General de Cambio Climático
LGPGIR	Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos
LTE	Ley de Transición Energética
MtCO ₂ e	Millones de toneladas de bióxido de carbono equivalente
N ₂ O	Óxido nitroso
ODM	Objetivo de Desarrollo del Milenio
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OIT	Organización Internacional del Trabajo
OMC	Organización Mundial del Comercio
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PACCCMM	Programa de Acción Climática de la Ciudad de México
PACE	Plataforma para Acelerar la Economía Circular
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PECC	Programa Especial de Cambio Climático
PGIR	Programa de Gestión Integral de Residuos para la Ciudad de México
PIR	Panel Internacional de Recursos
PNA	Política Nacional de Adaptación
PND	Plan Nacional de Desarrollo

PNPGIR	Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
PNPGIRME	Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Manejo Especial
PwC	PricewaterhouseCoopers
REP	Responsabilidad extendida del productor
RSU	Residuos Sólidos Urbanos
SADER	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural
SALUD	Secretaría de Salud
SE	Secretaría de Economía
SECTUR	Secretaría de Turismo
SEDATU	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano
SEDEMA	Secretaría de Medio Ambiente de la Ciudad de México
SEDESU	Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro
SDSN	Red de Soluciones de Desarrollo Sostenible
SEGOB	Secretaría de Gobernación
SEMAR	Secretaría de Marina
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SENER	Secretaría de Energía
SEP	Secretaría de Educación
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
SICT	Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes
SINACC	Sistema Nacional de Cambio Climático

SRE	Secretaría de Relaciones Exteriores
UE	Unión Europea
USCUSS	Uso(s) de suelo, cambio de uso de suelo y la silvicultura
WEF	Foro Económico Mundial

1. Economía Circular

1.1 Antecedentes

A inicios de la década de 1970, el tema del deterioro ambiental, a causa del crecimiento económico experimentado en los países con economías de mercado y con un elevado nivel de industrialización, cobró relevancia en la agenda pública internacional (Nadal, 2007b, p.157), sobre todo a partir de la Conferencia de las Naciones Unidas Sobre el Medio Humano (CNUMH), celebrada en Estocolmo, Suecia, en 1972; y a raíz de la publicación, en el mismo año, del primer informe del Club de Roma, denominado, "Límites al Crecimiento" (Nadal, 2007a, p.13), en el que se advertía que estos, serían alcanzados durante los siguientes 100 años y ni el avance científico y tecnológico podrían remover los límites físicos del planeta.

En contraste, la Declaración de Estocolmo y el informe de 1987 "Nuestro Futuro en Común" (también conocido como informe Brundtland¹) plantearon que es posible compatibilizar los objetivos económicos, sociales y medioambientales, por vía del progreso científico, por ello se considera que:

"... el desarrollo sostenible ha sido la respuesta menos radical al modelo lineal, siendo la más acogida y la menos criticada, por cuanto permite el crecimiento económico, pero de una manera más armónica con la naturaleza y respetando las necesidades de las generaciones futuras, postulados compartidos por la economía circular" (Latouche, 2007 citado en Almeida-Guzmán y Díaz-Guevara, 2020, p.43).

En el marco de esta discusión, Kenneth Boulding fue de los primeros autores que abordó el planteamiento de la economía como un sistema circular (Córdova, 2019) e inspirados en esta idea, David Pearce y R. Kerry Turner formularon el término de **Economía Circular (EC)** en su libro "Economía de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente" en 1989 (Rodríguez, 2021)

¹ En él se definió al Desarrollo Sostenible como: El desarrollo duradero es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades (CMMD, 1987, p. 59).

(Carrillo y Pomar, 2021), en el que abordan el cambio del sistema económico tradicional hacia un modelo de economía circular, como consecuencia del primer principio de la ley de la termodinámica *que dictamina la transformación de la materia y la energía* (Córdova, 2019, p. 16).

En 1976, el arquitecto y economista Walter R. Stahel en colaboración con Genevieve Reday presentaron ante la Comisión Europea (CE) su informe de investigación “El potencial para sustituir mano de obra por energía”, el cual fue publicado como libro en 1982. En él, los autores esbozaron la idea de una economía en bucles y su impacto en la creación de empleo, en la competitividad económica, en el ahorro de recursos y en la prevención de residuos (Product-Life Institute, 2017), planteamientos que se conocen como la Economía del Rendimiento (ER).

A partir de la visión de la economía en bucles, surgió la idea de la **desmaterialización de la economía**, la cual tiene como objetivo reducir la entrada de materiales vírgenes, así como la producción de desechos, al cerrar los ciclos ecológicos y económicos a partir del máximo aprovechamiento posible de los materiales y la energía (Carrillo y Pomar, 2021).

De acuerdo con Belda (2018) la ER propone: i) extender la vida de los productos; ii) incorporar las actividades de reacondicionamiento; y, iii), prevenir la generación de residuos. Además, busca proteger y restaurar los ecosistemas naturales, limitar el uso de elementos tóxicos e impulsar una cultura de respeto al medio ambiente.

Además, como lo señala Córdova (2019), Stahel *enfatizó la importancia de vender servicios en lugar de productos.*

Para finales de la década de 1970, John Lyle desarrolló el concepto de diseño regenerativo al establecer *que todos los sistemas pueden organizarse de forma regenerativa, como ocurre en la naturaleza. Dándose así procesos que pueden renovarse o generar fuentes de materia y energía, que a su vez pueden ser auto consumibles o aprovechados por otros sistemas* (Daly, 2007 citado en Córdova 2019).

Si bien a finales de la década de 1980 surge la Ecología Industrial (EI), es hasta la década de 1990 que toma auge.

La EI tiene como propósito establecer un vínculo entre la biología y la economía a partir de la economía ecológica², de los enfoques de desmaterialización de la economía, balance de materiales y de energía³, así como de la analogía del sistema industrial con los sistemas naturales (Carrillo, 2009).

Precisamente la EI propone relaciones de producción menos invasivas con el medio ambiente y el resto de las especies animales, minimizando la generación de residuos y, en su caso, aprovechándolos como materia prima, de forma similar a como ocurre en la naturaleza, por lo que los sistemas industriales y su medio ambiente se conciben como parte de un mismo ecosistema (Córdova, 2019) (Rodríguez, 2021).

Además, las nuevas prácticas de producción en la industria, la tecnología, los modelos de negocios, las fuentes de financiamiento, las políticas gubernamentales, así como los aspectos inherentes a la administración de las empresas, son elementos que forman parte fundamental en su análisis (Carrillo, 2009, p. 251).

Por lo que la EI, pretende *demostrar que el desarrollo sostenible no se trata de dejar de crecer, sino que éste se puede y debe alcanzar a través del propio desarrollo industrial y humano* (Belda, 2018, p. 56).

Asimismo, durante la década de 1990, surge el concepto de *biomímesis* desarrollado por la bióloga Janine M. Benyus (principalmente en su libro publicado en 1998 "Biomímesis: Innovaciones inspiradas en la naturaleza), que consiste en que los seres humanos aprendamos e imitemos las técnicas que los diferentes organismos vivos han desarrollado para adaptarse y vivir en la naturaleza, incorporándolas y aplicándolas en nuestras propias tecnologías, es decir, diseñar soluciones que satisfagan una necesidad

² La cual supone una visión sistémica donde la naturaleza no se subordina al desarrollo económico.

³ Explica el flujo de materiales y energía que atraviesa el sistema industrial desde su extracción hasta su inevitable reintegración a los ciclos biogeoquímicos de los elementos naturales.

humana o que permitan resolver un problema a partir de observar, cómo los organismos y ecosistemas lo resuelven (Jiménez y Ramírez, 2016) (Belda, 2018).

En 1994, el economista belga Gunter Pauli acuñó el término de “Economía Azul (EA)” al participar en los trabajos de preparación de la Tercera Conferencia de las Partes de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (COP3 por sus siglas en inglés), y en 2010, publicó un informe para el Club de Roma denominado “La Economía Azul: 10 años, 100 innovaciones, 100 millones de empleos.

Según Belda (2018), la EA critica el hecho de que la economía verde no crea nuevos empleos, debido a que diseña productos que no son asequibles para la inmensa mayoría de la población, y reconoce que se deben diseñar modelos de negocio que respondan a las necesidades básicas de todas las personas, con base en los recursos disponibles en cada territorio.

Por lo que la EA propone que, la sociedad, adapte el conocimiento acumulado durante miles de años por la naturaleza y la incorpore en los procesos industriales, para crear métodos de producción más eficientes que protejan el medio ambiente y creen riqueza (Martínez *et al.*, 2015, p. 12), que no produzcan residuos, que estén inducidos por la demanda y que generen oportunidades de negocios a nivel local sin afectar el medio ambiente (Díaz de León, 2020, p. 16).

En este sentido, en su libro de 1999, “Capitalismo Natural: Creando la próxima revolución industrial”, Amory B. Lovins, L. Hunter Lovins y Paul Hawken plantean un nuevo modelo de negocios que garantice la protección a la biosfera, a través de : i) incrementar la productividad en el uso de los recursos naturales; ii) desarrollar modelos de producción inspirados en la naturaleza que no generen desperdicios; iii) adoptar modelos de negocios basados en los servicios; y, iv) y responsabilizando a las empresas de la restauración, sostenimiento y expansión de los ecosistemas naturales (Lovins *et. al*, 2008).

En su libro, los autores señalan que el hecho de que las empresas no adopten el modelo de capitalismo natural se debe a que los mercados están llenos de distorsiones e incentivos perjudiciales, que sistemáticamente

recompensan a las empresas que desperdician recursos naturales y castigan a las que aumentan la productividad de estos.

Un par de años más tarde (2002), en su libro “De la Cuna a la Cuna⁴: Rediseñando la forma en la que hacemos las cosas”, William McDonough y Michael Braungart proponen cambiar el sistema de producción de forma que todos los componentes de los productos puedan ser reutilizados.

Los autores identifican que dichos componentes se dividen en nutrientes biológicos y nutrientes técnicos, los cuales tiene ciclos diferentes, pues mientras que en el metabolismo biológico todos los componentes vuelven a la naturaleza, en el técnico es necesario que los materiales manufacturados por la industria no se contaminen por agentes mutagénicos, cancerígenos, tóxicos, ni otras sustancias similares, para que puedan ser reincorporados a sus respectivos ciclos.

Bajo esta idea, desarrollan el concepto de “eco efectividad o eco eficacia”, en el que los materiales que constituyen a un producto no se perciben como residuos, sino como nuevos recursos, asegurando que su valor no se degrade, por lo que retoman el concepto de supra reciclaje (Upcycling) (utilizado por primera vez por Reiner Pliz en 1994) que consiste en diseñar y crear un nuevo producto, de mayor calidad y valor, a partir de materiales recuperados, bajo un enfoque local que respete la diversidad de los ecosistemas (Belda, 2018, p. 49-54).

1.2 De la Economía Lineal al modelo de Economía Circular

Los modelos de economía lineal caracterizados por tres grandes etapas: extraer – producir – desechar, se definen como aquellos en que las industrias dependen de una creciente y permanente extracción de recursos naturales no renovables (incluidas las fuentes de energía) utilizadas como materias primas para manufacturar sus productos, los cuales venden a los

⁴ Concepto acuñado en los años 70 por el arquitecto suizo Walter R. Stahel. Hace referencia a la necesidad de utilizar bienes y materiales durables en el tiempo que no terminen desechados cuando acabe su uso, sino que vuelvan a “la cuna”, es decir, que puedan reutilizarse íntegramente para algo nuevo una vez acabada la función para la que habían sido diseñados (González, 19 marzo 2020).

consumidores y al término de su vida útil (obsolescencia programada⁵), estos se convierten en desechos que terminan en los vertederos o incinerados (Córdova, 2019, p.13)

En otras palabras, son sistemas industriales que están diseñados para desperdiciar el valor de los materiales desde su extracción hasta el programado final del ciclo de vida del producto (McDonough y Braungart, 2005, p.24), lo que se ha traducido en una sobreexplotación de los recursos renovables por encima de su capacidad de regeneración y de una menor disponibilidad de recursos no renovables (Belda, 2018) (Carrillo, 2019). Además, se caracterizan por una ausencia de procesos interrelacionados entre las diversas industrias, con soluciones genéricas y nula atención a los temas medioambientales (Rodríguez, 2021) (Córdova, 2019).

Así, mientras la producción mundial por persona se incrementó a una tasa de 1.4 por ciento promedio anual entre los años de 1870 y 2000, este proceso estuvo acompañado de la degradación del medio ambiente a un ritmo similar, sobre todo del agotamiento de los recursos naturales no renovables y del incremento de la contaminación (Figueroa, 2013, p. 30).

Lo más alarmante, es que aun cuando en los últimos cuarenta años la tasa de crecimiento de la economía mundial se ha desacelerado⁶, la presión sobre los recursos naturales y el medio ambiente ha ido en ascenso (Nadal y Aguayo, 2020, p.12), como se resume a continuación:

- De 1970 a 2017, la extracción mundial anual de materiales se elevó de 27 mil millones de toneladas a 92 mil millones de toneladas anuales.
- Del 2000 al 2017, la extracción de materiales ha crecido a una tasa de 3.2 por ciento promedio anual (2.3 por ciento promedio anual de 1970 al 2000).
- La extracción y procesamiento de recursos naturales son responsables del 90 por ciento de la pérdida de la biodiversidad

⁵ Es la acción intencional que hacen los fabricantes para que los productos dejen de servir en un tiempo determinado.

⁶ De 1945 a 1975 la economía mundial experimentó una tasa de crecimiento promedio anual de 5.7 por ciento, en el periodo de 1975 al 2000, ésta descendió a 3.1 por ciento, y de 2002 a 2018 se situó en 2.7 por ciento (Nadal y Aguayo, 2020, p.12).

biológica y del estrés hídrico a nivel mundial, así como del 50 por ciento de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

- La producción de alimentos es la principal causa de la pérdida de biodiversidad, de la erosión del suelo y genera el 30 por ciento de las emisiones de GEI atribuibles a la extracción de recursos (PIR, 2019).

Cabe señalar que, las emisiones de GEI derivadas de la producción de materiales vírgenes se duplicaron en veinte años, pasando de representar el 15 por ciento a nivel mundial en 1995 a 23 por ciento en 2015. Es de precisar que el 80 por ciento de éstas se encuentran vinculadas a la producción de bienes de capital, principalmente en las actividades de la construcción y la producción de bienes manufacturados (PIR, 2020, p.7).

En este sentido, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) (2022), en su Sexto Informe de Evaluación (AR6 por sus siglas en inglés), expone que en 2019:

De forma directa, 33 por ciento de las emisiones anuales de GEI provinieron del sistema energético mundial; 24 por ciento de la industria; 22 por ciento de la agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra; 15 por ciento del transporte; y, 6 por ciento de la construcción.

En particular, la industria y la construcción son responsables de forma directa e indirecta del 29 y 21 por ciento de las emisiones anuales de GEI a nivel mundial, respectivamente⁷.

En virtud de lo anterior, el Panel Internacional de Recursos (PIR) (2020) argumenta que es momento de reformar los sistemas de producción y consumo en el mundo, de manera que se respeten los límites del planeta y al mismo tiempo se promueva el bienestar de la sociedad, por lo que resulta indispensable que la EC, la gestión sostenible de los materiales, y el ciclo de materiales, vayan más allá de la sola gestión integral de los residuos y promuevan la reducción de las emisiones de GEI.

En este sentido, la EC se define como:

⁷ Incluye la demanda que cada sector realiza sobre la generación de electricidad y calor. Y se suma a la construcción las emisiones por la producción de acero y cemento.

*“un **sistema económico** en el que se reemplaza el concepto de “fin de la vida útil” de un producto o recurso, a través de mecanismos que, por un lado, reducen la generación de desechos, y por otro lado facilitan la recuperación, reutilización, reciclaje y reacondicionamiento de flujos de materiales, energía y agua para incorporarlos en nuevos ciclos y procesos de producción, distribución y consumo. Este **modelo económico** opera a nivel micro (productos, empresas, consumidores), a nivel meso (parques eco-industriales) y a nivel macro (ciudad, región, nación y más allá), **con el objetivo de enfocarse a un Desarrollo Sustentable** que crea simultáneamente valor ambiental, prosperidad económica y equidad social, en beneficio de las generaciones actuales y futuras”* (Kirchherr et al., 2017 Citado en Córdova, 2019., CTCN, 2020b e INECC, 2020a).

De este modo, la EC contribuye a los esfuerzos a nivel mundial para lograr desvincular la dinámica del crecimiento económico del consumo de recursos naturales finitos y minimiza los riesgos a los que las empresas se enfrentan en el sistema lineal, los cuales están asociados al alza y creciente volatilidad de los precios de los recursos naturales, así como de las posibles interrupciones en su suministro (Ellen MacArthur 2014) (Ellen MacArthur 2019) (CE, 2015).

Lo anterior constituye un tema de la más alta prioridad a nivel internacional, sobre todo, ante el llamado de atención del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (2021) en su reciente Informe sobre la Brecha de Emisiones 2021, en el que alerta que:

- Si las reducciones de las emisiones de GEI no son inmediatas, rápidas y a gran escala, el objetivo de limitar el calentamiento global a 1.5°C o incluso 2°C a finales del siglo, será inalcanzable;
- Las contribuciones determinadas a nivel nacional (CDN)⁸ en el marco de la Conferencia de las Partes de las Naciones Unidas

⁸ Contribución determinada a nivel nacional o planes de acción climática, en ellas los países comunican las medidas que tomarán para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero con el fin de alcanzar los objetivos del Acuerdo de París, así como las acciones que tomarán para crear resiliencia y adaptarse a los efectos del aumento de la temperatura; la cuales se comentan de manera más amplia en el Capítulo 2 apartado 2.2 Acuerdo de París.

sobre el Cambio Climático (COP26) son insuficientes para lograr el objetivo de temperatura establecida en el Acuerdo de París, pues solo reducen 7.5 por ciento las emisiones previstas para 2030, cuando se requiere que éstas disminuyan 30 por ciento para limitar el calentamiento global a 2°C, y 55 por ciento para alcanzar la meta de 1.5°C; y,

- Los compromisos para 2030 aún no sitúan a los miembros del Grupo de los 20 (**G20**) (**responsables de cerca del 80 por ciento de las emisiones de GEI**) en una trayectoria clara hacia el objetivo de cero emisiones netas.

En el mismo sentido, el Banco Mundial (BM) (2018a) advierte que la generación de desechos a nivel mundial está incrementándose a un ritmo alarmante, pues mientras en 2018, Kaza *et al.*, (2018) estimaron, que la generación de residuos aumentaría 70 por ciento de 2016 a 2050, ahora se prevé que, en los próximos 30 años, la generación de desechos aumente 93 por ciento (Kaza *et al.*, 2021).

1.3 Principios y pilares de la Economía Circular

La EC es un conjunto de teorías, de sistemas y de elementos que pretenden cambiar y revolucionar el modelo económico actual (Belda, 2018, p.41), por lo que su aplicación e implementación debe ser a nivel micro (productos, empresas, consumidores), meso (parques eco-industriales), y macro (ciudad, región, nación y más) (Córdova, 2019, p. 19).

Persigue la sostenibilidad de las pautas de producción y consumo, sobre todo ante un panorama en el que las cadenas globales de valor son cada vez más vulnerables a los efectos del cambio climático. Y en correspondencia con el Desarrollo Sostenible, la EC busca compatibilizar los objetivos económicos, sociales y medioambientales a través del avance científico y tecnológico.

1.3.1 Pilares

La EC se fundamenta en cuatro pilares, así como en algunos principios que posibilitan la orientación de los incentivos económicos y políticos hacia una economía global más sustentable; los cuales se enumeran a continuación:

Diseño y producción de productos circulares

La economía del reciclaje no es EC (SEMANART, 2020, p.217), pues la EC, busca eliminar la generación de residuos desde el diseño de los productos y en los propios procesos de manufactura, al crear bienes con mayor durabilidad, incrementando su vida útil, permitiendo la sustitución de componentes, la reparación, el reacondicionamiento o la remanufactura, alejándose con ello, de los principios asociados a la "obsolescencia programada" (Espaliat, 2017, p. 23).

Para lo cual las empresas deben desarrollar formas innovadoras y más eficientes de producir, basadas en el diseño circular (Ellen MacArthur, 2016), que incluyan el eliminar el uso de químicos tóxicos que impiden la reintegración de materiales al ciclo biológico o técnico, según corresponda (Fundación Ellen MacArthur, 2014).

Nuevos modelos empresariales

La EC genera nuevas oportunidades empresariales y crea nuevos puestos de trabajo a escala local (CE, 2015).

Los nuevos modelos de negocio parten de esquemas en los que la generación de ingresos proviene de satisfacer al cliente y de cumplir con sus necesidades, y no de adquirir la propiedad de un producto concreto (Carrillo y Pomar, 2021, p. 7), reemplazando el concepto de consumidor o comprador, por el de usuario, a través de prácticas comerciales como el de arrendar, alquilar o compartir los productos, siempre que esto sea posible, para así asegurar que los materiales técnicos puedan ser reutilizados con facilidad en el menor tiempo y costo posible, así como la mayor cantidad de veces en una misma actividad económica, o que por medio de su transformación se pueda integrar como insumo en la cadena de valor de un conjunto de actividades productivas distintas, todo ello con el propósito de limitar el ingreso de materiales vírgenes al sistema económico y, evitar, con ello, la pérdida de materias primas, siendo esto, una característica que diferencia a la EC de la mera gestión de residuos y reciclaje, donde grandes cantidades de energía y mano de obra son desaprovechadas (Fundación Ellen MacArthur, 2014, p. 4).

Ciclo de logística inversa

Para crear valor de los materiales y productos después de su uso, estos deben ser recogidos y puestos en circulación nuevamente (Fundación Ellen MacArthur, 2016), para ello se debe desarrollar la infraestructura necesaria que posibilite las actividades de retirada, clasificación, reacondicionamiento y reenvío al punto de venta o a otros mercados secundarios (Oltra, 2015), es decir, la logística inversa, la cual se caracteriza por que *el flujo del producto, la información y el dinero van desde el punto de uso al de origen o reproceso, lo cual es contrario al flujo tradicional de la cadena de suministro que es desde el punto de origen (empresa- proveedor) hasta el punto final (distribuidores-clientes)* (Gómez, 2010, p.66).

Posibilitadores y condiciones favorables

Los incentivos económicos y políticos deben estar alineados conforme a los pilares y principios de la EC.

En este sentido, diversos autores proponen que los gobiernos deben promover la integración de la EC y el pensamiento de sistema⁹s en los planes de estudio de las escuelas y universidades; generar estímulos para minimizar algunos de los riesgos asociados a los nuevos modelos empresariales; y, modificar el sistema fiscal existente para posibilitar la transición a una EC (Fundación Ellen MacArthur, 2016, p. 18).

La colaboración entre los sectores público y privado, las ONG y la sociedad civil, y entre las cadenas de valor locales y globales, es fundamental para el desarrollo de una visión de economía circular compartida y de prácticas de economía circular a gran escala (CEC-ALC, 2022 p.11)

1.3.2 Principios

Diseñar para no generar residuos

Elaborar productos con mayor durabilidad, cuyos componentes sean fácilmente desmontables a partir de un diseño modular, que facilite el que

⁹ Muchos elementos del mundo real, como empresas, personas o plantas, forman parte de sistemas complejos en los que las distintas partes están fuertemente vinculadas entre sí, lo que tiene algunas consecuencias sorprendentes. Para lograr una transición efectiva a una economía circular, estos vínculos y consecuencias se tienen en cuenta en todo momento (Fundación Ellen MacArthur, 2016, p. 8).

sean reparados, reacondicionados o remanufacturados, y donde los materiales utilizados no sean contaminados con sustancias tóxicas que impidan su reutilización para elaborar el mismo bien u otro distinto.

Con ello se reduciría la cantidad de nuevos materiales que se requieren en las actividades productivas y la emisión de GEI, al tiempo que se generan ahorros en el consumo de energía y mano de obra (De Miguel, *et al.*, 2019, p. 10).

Asimismo, se sugiere que, deben utilizarse tecnologías bajas en emisiones de carbono, como la optimización del proceso o la impresión 3D (Fundación Ellen MacArthur, 2019, p. 22).

Lo anterior resulta indispensable, porque como lo señala la Comisión Europea (CE) (2015):

“Incluso en el caso de los productos o materiales diseñados de formas inteligentes, el uso ineficiente de los recursos en los procesos de producción puede dar lugar a la pérdida de oportunidades de negocio y a una significativa generación de residuos” (p. 5).

Preservar el valor y calidad de los materiales

Los materiales (biológicos y técnicos) deben utilizarse en distintas actividades económicas para evitar que se extraigan nuevos recursos naturales (Belda, 2018, p. 32) y, que los ya extraídos terminen incinerados o en los vertederos (Fundación Ellen MacArthur, 2019, p. 24), para ello, la gestión de residuos debe permitir que los materiales no se contaminen, mantengan su calidad y propiedades (De Miguel *et al.*, 2019, p.10) a fin de que puedan ser utilizados en la elaboración de nuevos productos de mayor valor agregado, pues cualquier material, ya sea biológico o industrial, puede servir para diferentes fines, y generar con ello nuevas oportunidades de negocios en lo local (Belda, 2018, p. 53).

Restaurar y regenerar los sistemas naturales

Deben emplearse y desarrollarse tecnologías y procesos que utilicen recursos renovables para disminuir la dependencia de los recursos finitos, y así reforzar la capacidad de resiliencia del sistema (Fundación Ellen Mac Arthur, 2014) (Espaliat, 2017) (Belda, 2018).

De necesitar extraer nuevos recursos, estos se deben seleccionar de forma responsable (Ellen MacArthur, 2016, p. 7).

La producción de alimentos debe dejar de erosionar los suelos, generar la pérdida de biodiversidad y contribuir al estrés hídrico, mediante prácticas novedosas y sustentables que permitan mantener y preservar los nutrientes del suelo.

Si bien, se considera que los tres principios antes descritos constituyen los elementos más importantes de la EC, Carrillo y Pomar (2021) advierten que se debe prestar atención al intercambio de subproductos entre compañías como lo propone la ecología circular, pues si bien, está planteado en el “modelo mariposa”¹⁰ de Braungart, McDonough y Bollinger, en el que se apoya la Fundación Ellen MacArthur para conceptualizar a la EC, dicho modelo no lo aborda con suficiencia.

Es de señalar que la EC solo podrá desplegar su potencial si sus propuestas se traducen en negocios que sean rentables para las empresas con mayor capacidad de adoptar sus principios, al igual que deben existir beneficios económicos reales al crear un mercado de materiales e introducir un modelo de logística inversa que apoye la desmaterialización de la economía (PNUMA, 2020) (De Miguel *et al.*, 2021), **pues la EC busca sobre todo, generar oportunidades de negocio al integrar los residuos a la actividad económica** (Rodríguez, 2021, p. 3).

1.4 Economía Circular como estrategia

La EC trata de implementar una nueva economía, diferente a la lineal, basada en el principio de cerrar el ciclo de vida de los productos, servicios, residuos, materiales, agua y energía; de tal forma que la estrategia sea intersección de la sostenibilidad de la naturaleza y la actividad económica.

¹⁰ Diagrama sistémico que presenta el flujo continuo de materiales técnicos y biológicos mediante el ‘círculo de valor’ (Ellen MacArthur, 2014). Divide los flujos de materiales en técnicos y biológicos analizando cómo se interrelacionan a lo largo de los procesos económicos. En estos flujos se involucra el uso de energía que se invierte en la recuperación y el impacto positivo para la regeneración de los ecosistemas. Se enfoca en el flujo de residuos, el fin de vida de los productos y su reincorporación en el sistema productivo (Carrillo y Pomar, 2021, p. 5-6)

Por lo que, *la transición hacia una economía circular es vital para alcanzar los objetivos del Acuerdo de París y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible* (Schröder et al., 2020, p. 6).

Al respecto, el PIR destaca que incrementar la productividad y eficiencia de los recursos, resulta indispensable para hacerle frente a los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), y lograr con ello, desacoplar el crecimiento económico del deterioro ambiental, en virtud de que 12 de los ODS dependen directamente de una gestión sostenible de todos los recursos utilizados en la economía a nivel mundial (PNUMA, 2017, p.4).

1.4.1 Beneficios Económicos y sociales

Lacy y Rutqvist (2015) estiman que los modelos de negocios vinculados a la EC representan una oportunidad económica de 4.5 billones de dólares para 2030 (McGinty, 2021), mientras que la Organización Internacional del Trabajo (OIT) (2018) calcula que, adoptar un enfoque de EC, tiene el potencial de crear 6 millones de nuevos empleos a nivel mundial para 2030.

Por su parte, la Fundación Ellen MacArthur, SUN y McKinsey han llegado a la conclusión de que adoptando los principios de la economía circular, Europa puede aprovechar la inminente revolución tecnológica para generar un beneficio neto de 1.8 billones de euros a 2030, es decir, 0.9 billones más que en la actual senda de desarrollo lineal (Fundación Ellen MacArthur, 2016, p.11).

Mientras que, la Comisión de Medio Ambiente, Salud Pública y Seguridad Alimentaria (ENVI por sus siglas en inglés) (2020) del Parlamento Europeo prevé que el Nuevo Plan de Acción para la economía Circular, adoptado por la Unión Europea (UE), tiene el potencial de crear 700 mil nuevos puestos de trabajo e incrementar 0.5 por ciento adicional el PIB de la UE para 2030.

La Organización Mundial del Comercio (OMC) (2018) expone que en la actualidad, las empresas están continuamente redefiniendo sus modelos comerciales, dado que el tema medioambiental dejó de ser un asunto de imagen pública y se convirtió en una fuente de ventaja competitiva para toda aquella empresa que integre la sostenibilidad en su modelo de negocio, pues ésta, no solo garantiza rentabilidad, sino también nuevas oportunidades de emprendimiento y una forma de mejorar la resiliencia frente a los desastres naturales y al cambio climático.

En este sentido, PricewaterhouseCoopers (PwC) (2019) destaca que la progresiva escasez de recursos a nivel mundial, derivado de una creciente demanda de materias primas; el cambio en el comportamiento de los consumidores; y los avances tecnológicos, han incentivado que se adopte el enfoque de la EC en los negocios, pues ésta, permite a corto plazo reducir los costos de producción y, con ello, una probable baja en el precio de los productos; reduce la huella de carbono¹¹ y la huella hídrica¹²; mientras, que a mediano y largo plazo impulsa la innovación, incentiva la actividad económica local, posiciona favorablemente a las empresas frente a sus comunidades y las autoridades, mejora la eficiencia operacional y disminuye los riesgos asociados al suministro de materias primas.

Así, De Miguel *et al.*, (2021) plantean que el sector de gestión de residuos y reciclado, además de ser clave para prevenir y controlar los impactos de la actividad humana sobre el medio ambiente y, al ser una actividad económica menos intensiva en insumos intermedios importados que el resto de los sectores económicos, presenta un alto potencial de generación de empleo y desarrollo económico, pues los residuos no solo pasan a ser insumos de otras actividades productivas, sino que, el sector que los gestiona tiene un gran potencial de arrastre para con otros sectores de la economía, por lo que debe promoverse el crecimiento y formalización de dicha actividad.

En este sentido, la Fundación Ellen MacArthur (2019) coincide con PwC (2019), al argumentar que, *para las personas, una economía circular podría reducir el costo de acceso a bienes y servicios.*

Al respecto, el Foro Económico Mundial (WEF por sus siglas en inglés) y la Plataforma para Acelerar la Economía Circular (PACE por sus siglas en inglés) (2019) estiman que los beneficios económicos de emplear un modelo de economía circular en el sector de productos eléctricos y electrónicos

¹¹ De acuerdo con las normas ISO 14040 y 14044, la huella de carbono de los productos (CFP) es un sistema que permite calcular la categoría y el potencial de calentamiento global o “cambio climático” en la evaluación del ciclo de vida de un producto (Lira *et al.*, 2019).

¹² Es un indicador de toda el agua utilizada por el ser humano para producir su comida, en procesos industriales y generación de energía, así como la que se ensucia y contamina a través de esos mismos procesos (Lira *et al.*, 2019).

podría reducir el precio de éstos en 7 por ciento para 2030 y 14 por ciento para 2040.

Es de destacar que, una mayor reutilización de materiales dependerá de mantener el valor y calidad de estos durante su reciclaje y transformación, así como de reducir el costo de recolección, desarrollar nuevos mercados, crear economías de escala, y conservar el valor de los materiales secundarios producidos (Fundación Ellen MacArthur, 2019, p.31).

Además, la OMC (2018) advierte que los subsidios a los combustibles fósiles siguen siendo considerables en el mundo, entre 370 mil millones y 620 mil millones de dólares, por lo que, de eliminarse dichas subvenciones, los ingresos públicos aumentarían en 2.9 billones de dólares, al tiempo que se reducirían las emisiones mundiales de carbono en más de 20 por ciento y las muertes relacionadas con la contaminación del aire en 55 por ciento. En este sentido, la EC

“representa una oportunidad de desarrollo para las economías locales cuya vocación productiva está alineada con la disponibilidad de recursos naturales. Un ejemplo de esto, son las localidades aledañas a aquellas operaciones mineras que se han ido degradando económicamente y que, ante la transición de los mercados energéticos que poco a poco van desplazando los hidrocarburos como combustibles principales, deberán definir una nueva vocación productiva que asegure la prosperidad de la comunidad en su conjunto en balance con el medio ambiente del que depende.

En este contexto, la creación de economías circulares comunitarias, además de generar ingresos justos por una nueva vocación económica en el intercambio y revalorización de flujos de materiales, también es capaz de crear redes de pequeños productores agrícolas que, por medio de modelos de agricultura sostenible, regeneren su entorno y los recursos naturales de los que disponen para mantener su soberanía alimentaria y económica. El resultado asociado a esto es la regeneración del tejido social a través de La Comunidad” (CTCN, 2020a, p.8).

1.4.2 Beneficios Ambientales

La Fundación Ellen MacArthur (2019) expone que, las iniciativas para combatir el cambio climático enfocadas en la transición hacia energías renovables y medidas de eficiencia energética solo atienden el 55 por ciento de las emisiones anuales de GEI a nivel mundial, donde destacan los sistemas energéticos (35%), por lo que **resulta crucial abordar el 45 por ciento restante**, el cual, está vinculado directamente con la producción de alimentos (24%) y la actividad industrial (21%), donde destacan la manufactura de automóviles y la industria de la construcción, y es que ésta última, utiliza cerca de la mitad de los materiales anuales extraídos a nivel mundial.

En este sentido, el PIR estima que en los países del G7, se pueden reducir: i) entre 80 a 100 por ciento, las emisiones anuales de GEI atribuidas a la edificación residencial, si se hiciera un uso más intensivo de las viviendas; se diseñaran edificios que empleen menos materiales; se utilizara más madera producida de forma sostenible; y se reciclara y reutilizaran materiales; y, 2) entre, 57 y 70 por ciento, las emisiones anuales de GEI derivadas de la manufactura de automóviles ligeros, si se emplearan materiales reciclados en su producción; se aprovechan los residuos generados durante su fabricación y se recuperaran los materiales al final de la vida útil de los automóviles; y, se diseñaran vehículos más ligeros. Todo esto, acompañado por un cambio en los patrones de consumo que privilegie un mayor uso compartido y vehículos más pequeños (PIR, 2020).

Mientras que, a nivel mundial, introducir los principios de la EC en: i) la producción y gestión de los alimentos, permitiría mitigar en el 2050, 49 por ciento de las emisiones anuales de dióxido de carbono (CO₂) que se prevén sean generadas dentro del sistema alimentario mundial; ii) podría reducir, 38 por ciento las emisiones anuales de CO₂ a nivel mundial atribuibles a la producción de acero, aluminio, cemento y plástico, debido a una menor demanda de estos materiales en la construcción; y podría disminuir en el 2050, hasta 70 por ciento de las emisiones anuales de CO₂ a nivel mundial, asociadas al uso de automóviles particulares, si se implementará un sistema de movilidad multimodal en las ciudades, basado en una amplia oferta de modos de transporte compartidos, electrificados, autónomos e

interconectados, donde los autos particulares se compartan cada vez más, (Fundación Ellen MacArthur, 2019, p.31-36).

Así, la EC no solo favorece la reducción en las emisiones de GEI por una menor demanda de materiales vírgenes, y una mayor utilización de materiales reciclados, sino también, porque se promueve el uso de tecnologías a base de energías renovables, además de procesos productivos y esquemas de consumo que demandan un menor uso de energía.

1.5 Requerimientos para la transición y adopción de la EC

De acuerdo con Schröder *et al.*, (2020)

“si bien la transición hacia una economía circular podría hacer frente a varios de los problemas más apremiantes de nuestros tiempos, también implicará un cambio sistémico en el modo en que funcionan nuestras economías... [y si bien]... es probable que el resultado neto sea positivo en términos de oportunidades de empleo, una gran cantidad de trabajadores, industrias y comunidades podrían salir perjudicados. Por lo tanto, es importante que las políticas y los programas que se elaboren en torno a la economía circular identifiquen los riesgos sociales y respondan a estos de la manera más adecuada” (p.8).

Se debe tener presente que, no existe una forma única de transitar hacia una EC, cada sector es distinto y tiene una dinámica que requiere soluciones propias (Espaliat, 2017).

De la misma manera, cada país cuenta con una estructura productiva que lo diferencia del resto.

Por ello, la transición hacia la EC demanda de un trabajo conjunto entre el gobierno, el sector privado, los organismos no gubernamentales, la academia y la sociedad civil (Córdova, 2019, p. 21).

Sin embargo, deben ser los gobiernos quienes lideren este cambio en pro de un desarrollo económico que garantice prosperidad para todos. Para ello, *es crucial promover la cooperación entre diferentes áreas de gobierno, lo que implica superar la división conceptual y administrativa entre medio ambiente, comercio, desarrollo económico y social* (PNUMA, 2011, p. 36).

Algunos organismos sugieren que, se deben revisar y eliminar, todas aquellas disposiciones legales que incentiven y perpetúen un modelo de economía lineal.

Al respecto, la OMC (2018) señala que deben modificarse los incentivos, estableciendo impuestos sobre los residuos o sistemas de permisos negociables para la contaminación atmosférica; elaborando normas para la eficiencia energética de los edificios o sobre la descarga de contaminantes en ríos y lagos; creando regímenes especiales de pagos por la electricidad obtenida de fuentes renovables; promoviendo los criterios de sustentabilidad en las asociaciones público-privadas y en las compras gubernamentales.

Además, las políticas fiscales pueden incluir incentivos tributarios, como impuestos por el uso de materiales vírgenes o exenciones tributarias para las tecnologías limpias, así como la eliminación de ciertos subsidios asociados a la extracción de recursos vírgenes (Schöder, 2020, p. 25).

Uno de los instrumentos indispensables para la transición a una EC son la existencia de Leyes de Responsabilidad Extendida del Productor (REP)

“a partir de las cuales los fabricantes se hacen cargo de recolectar sus productos al final de la vida útil y de clasificarlos antes de su tratamiento final, idealmente, mediante el reciclaje ... existen distintos enfoques ... ya sea que estos proporcionen los recursos financieros necesarios o que se hagan cargo de los aspectos operativos y organizativos del proceso en los municipios.... [esto] incentiva a los productores a rediseñar sus productos y empaques para facilitar su gestión” (OCDE, 2016, citado en De Miguel et al., 2021, p.43).

Además, la transición hacia una EC requiere de una inversión significativa por parte de los gobiernos nacionales y locales, así como de la iniciativa privada y de los organismos multilaterales (Schröder et al., 2020, p. 50).

Al respecto la Coalición de Economía Circular de América Latina y el Caribe (CEC-ALC) (2022) señala que

“El acceso a la financiación es fundamental para acceder a una amplia gama de oportunidades, incluida la innovación en el origen, el desarrollo de mercados secundarios, así como la

financiación para la infraestructura física, digital y natural necesaria y el desarrollo de habilidades. Las inversiones públicas y privadas en infraestructura pueden ser particularmente clave para acelerar la transición. Algunos ejemplos de ello serían la inversión en sistemas de recolección y plantas de tratamiento, los equipos agrícolas para la producción de alimentos regenerativos, y la infraestructura digital que permita la logística inversa o las plataformas digitales para el rastreo de los productos y la logística del flujo de materiales” (p. 42).

Por lo que resulta prioritario, apoyar los programas y proyectos de innovación tecnológica que tienen como finalidad, diseñar y fabricar productos circulares, así como aquellas estrategias digitales que permitan una mejor y mayor recolección y reciclaje de los residuos que hoy se generan (De Miguel, 2021, p. 68).

De esta forma las innovaciones que impulsen el desacoplamiento del crecimiento económico y el uso extensivo de nuevos materiales deben promover que se incremente la productividad de los recursos naturales, al tiempo que se reduce el uso per cápita de estos (PNUMA y Red Mercosur, 2011, p.36).

Asimismo, es indispensable que el desarrollo de las tecnologías digitales, (Industria 4.0), que comprende el conjunto de aplicaciones blockchain, la impresión 3D, la automatización, la computación en la nube y el análisis de macrodatos, entre otras, se realice de tal forma, que dichas tecnologías estén al alcance de toda la sociedad, y en específico de las pequeñas empresas y de los trabajadores, priorizando la alfabetización digital y la inclusión de contenido local relevante en los planes de desarrollo en materia de tecnologías de la información. Pues, dichas tecnologías, son clave para el impulso y desarrollo de los modelos de negocio circulares (Schröder et al., 2020).

La transición y adopción de la EC también demanda de un cambio en nuestra cultura del consumo, que debe pasar por una mayor concientización del daño se ha provocado al medio ambiente, así como, por una mayor educación ambiental que nos permita discernir entre las propuestas que de verdad le favorecen a nuestro bienestar colectivo, y entre aquellas que solo buscan mantener el modelo lineal de producción.

2. Objetivos de Desarrollo Sostenible vinculados a la Economía Circular y Otros Lineamientos Generales

2.1 Agenda 2030 y Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

En septiembre del año 2000, los países miembros de la Asamblea General de las Naciones Unidas (AGNU) aprobaron la Declaración del Milenio (DM) en la que se definieron los 8 Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), los cuales debían alcanzarse en 2015: i) erradicar la pobreza extrema y el hambre; ii) lograr la enseñanza primaria universal; iii) promover la igualdad entre los sexos y el empoderamiento de la mujer; iv) reducir la mortalidad de los niños menores de 5 años; v) mejorar la salud materna; vi) combatir el VIH/SIDA, la malaria y otras enfermedades; vii) garantizar la sostenibilidad del medio ambiente; y, viii) fomentar una alianza mundial para el desarrollo.

Una década más tarde, a partir de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible (CNUDS), Rio+20, celebrada en Río de Janeiro, Brasil, en 2012, se inició un proceso para elaborar un nuevo conjunto de Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), los cuales, como lo señala el informe final “El futuro que queremos”¹³, debían respetar los 21 Principios de la Declaración de Río¹⁴, basarse en el Programa 21¹⁵ y en el Plan de Implementación de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (CMDS)¹⁶, celebrada en Johannesburgo, Sudáfrica, en 2002. Además, de ser coherentes con la agenda de las Naciones Unidas para el desarrollo después de 2015 y, sin desviarse del enfoque o de los esfuerzos alcanzados en el marco de los ODM.

Para ello se resolvió crear un grupo de trabajo abierto, conformado por 30 representantes designados por los Estados Miembros de las Naciones Unidas, el cual tendría que presentar un informe a la AGNU en su sexagésimo octavo período de sesiones, con una propuesta de los ODS.

¹³Disponible en:

https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/66/288&Lang=S

¹⁴ Disponible en: <https://www.un.org/es/conferences/environment/rio1992>

¹⁵ Disponible en: <https://www.un.org/es/conferences/environment/rio1992>

¹⁶ Disponible en: <https://www.un.org/es/conferences/environment/johannesburg2002>

Así, en julio de 2014, el Grupo de Trabajo Abierto (GTA) presentó su propuesta, la cual consistió en 17 objetivos y 169 metas¹⁷. Misma que después de un proceso de negociación, fue finalmente aprobada el 25 de septiembre de 2015 por la AGNU, durante su septuagésimo periodo de sesiones, bajo el plan denominado “Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”, el cual entró en vigor a partir del 1 de enero de 2016 y hasta 2030.

En dicho plan se identifica a la pobreza como el mayor desafío que enfrenta el mundo, ya que su erradicación constituye un requisito indispensable para el desarrollo sostenible. Asimismo, se advierte, que cada uno de los distintos retos y compromisos adoptados están vinculados entre sí y son interdependientes.

Como lo expresa la Agenda 2030:

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible [ODS] y sus metas son de carácter integrado e indivisible, de alcance mundial y de aplicación universal, tienen en cuenta las diferentes realidades, capacidades y niveles de desarrollo de cada país y respetan sus políticas y prioridades nacionales. Si bien las metas expresan las aspiraciones a nivel mundial, cada gobierno fijará sus propias metas nacionales, guiándose por la ambiciosa aspiración general, pero tomando en consideración las circunstancias del país. Cada gobierno decidirá también la forma de incorporar esas aspiraciones y metas mundiales en los procesos de planificación, las políticas y las estrategias nacionales. Es importante reconocer el vínculo que existe entre el desarrollo sostenible y otros procesos pertinentes que se están llevando a cabo en las esferas económica, social y ambiental (AGNU, 2015, p.15).

Los ODS, también conocidos como Objetivos Globales, son un llamado universal para poner fin a la pobreza, el hambre, el sida, la discriminación contra mujeres y niñas, proteger el planeta y garantizar que, para 2030 todas las personas disfruten de paz y prosperidad. Así, los ODS reconocen que el desarrollo debe equilibrar la sostenibilidad social, económica y

¹⁷ Disponible en:

<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/4438mgscompilationowg13.pdf>

ambiental: además de que requieren de la creatividad, el conocimiento, la tecnología y los recursos financieros de toda la sociedad para alcanzarlos en todos los contextos (PNUD, 20 de mayo 2022). Los 17 ODS son los siguientes:

Objetivo 1. Poner fin a la pobreza en todas sus formas y en todo el mundo.

Objetivo 2. Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.

Objetivo 3. Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades.

Objetivo 4. Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos.

Objetivo 5. Lograr la igualdad de género y empoderar a todas la mujeres y niñas.

Objetivo 6. Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos.

Objetivo 7. Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos.

Objetivo 8. Promover el crecimiento sostenido, inclusivo, sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.

Objetivo 9. Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.

Objetivo 10. Reducir la desigualdad en los países y entre ellos.

Objetivo 11. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.

Objetivo 12. Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.

Objetivo 13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

Objetivo 14. Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.

Objetivo 15. Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra

la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.

Objetivo 16. Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y construir a todos los niveles instituciones eficaces e inclusivas que rindan cuentas.

Objetivo 17. Fortalecer los medios de implementación y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible.

Al respecto, es importante puntualizar que la EC contribuye al logro de la Agenda 2030 y los ODS (De Miguel *et al.*, 2021) (INECC, 2020a) al buscar desacoplar el crecimiento económico de la degradación ambiental, al tiempo que busca armonizar los objetivos económicos, sociales y medioambientales de nuestra sociedad.

Si bien es cierto que su contribución suele vincularse principalmente al logro del ODS 12¹⁸, como se expuso con anterioridad, el PIR argumenta que incrementar la productividad y eficiencia de los recursos, los cuales forman parte de los pilares y principios de la EC, permiten hacerle frente a 12 de los 17 ODS: 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14 y 15 (PNUMA, 2017, p. 12).

2.2 Acuerdo de París

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), señala que el Acuerdo de París es un tratado internacional, sobre el cambio climático jurídicamente vinculante.

Se firmó el 12 de diciembre de 2015, durante la vigésima primera Conferencia de las Partes de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (COP21), en París, Francia; y entró en vigor el 4 de noviembre de 2016, después de que fuera ratificado por 55 países que representan al menos el mismo porcentaje de las emisiones mundiales de GEI.

¹⁸ México ha adoptado en el marco del ODS 12 la Meta 12n.1: Impulsar la economía circular, en las cadenas productivas y de consumo, entendida como el rediseño de productos y servicios para disminuir desechos al final de la vida útil de los mismos y desde una perspectiva de valor compartido. Cuyo indicador (12n.1.1) corresponde al porcentaje de municipios de disposición de residuos sólidos urbanos (SE, 2021, p. 215).

En la actualidad, 193 Partes (192 países más la Unión Europea) lo han ratificado¹⁹.

El principal objetivo que persigue el Acuerdo de París es limitar el aumento de la temperatura media mundial por debajo de los 2°C con respecto a los niveles preindustriales y de esta forma, continuar con los esfuerzos para limitarla a 1.5°C.

Para lograrlo, cada una de las Partes se compromete a alcanzar el punto máximo de emisiones de GEI lo antes posible, para que, a partir de ese momento, concentren sus esfuerzos en reducirlas, de tal forma que durante la segunda mitad del siglo XXI se alcance un equilibrio entre las emisiones antropógenas²⁰ por las fuentes y la absorción por los sumideros²¹ (neutralidad climática²²). Para ello, cada parte deberá preparar, comunicar y mantener su Contribución Determinada a Nivel Nacional (CDN)²³, al menos cada 5 años, con la posibilidad de ajustarla en cualquier momento siempre que signifique un progreso con relación a la previamente adoptada.

Además, en un marco de transparencia, las partes deben proporcionar periódicamente: un informe sobre el inventario nacional de las emisiones antropógenas por las fuentes y la absorción antropógena; la información

¹⁹ Disponible en: <https://unfccc.int/process/the-paris-agreement/status-of-ratification>

²⁰ Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), de precursores de GEI y de aerosoles causadas por actividades humanas. Esas actividades comprenden la quema de combustibles fósiles, la deforestación, el uso de la tierra, los cambios de uso de la tierra, la producción ganadera, la fertilización, la gestión de desechos y los procesos industriales.

²¹ Reservorio (de origen natural o producto de la actividad humana, en suelos, océanos y plantas) en el que un gas de efecto invernadero, un aerosol o un precursor de un gas de efecto invernadero se almacenan. En el Artículo 1.8 de la CMNUCC se hace referencia a los sumideros como cualquier proceso, actividad o mecanismo que remueve un gas de efecto invernadero, un aerosol o un precursor de un gas de efecto invernadero de la atmósfera.

²² Concepto referido a un estado en el que las actividades humanas no provocan un efecto neto en el sistema climático. Para llegar a ese estado, sería necesario lograr un equilibrio entre las emisiones residuales con remoción (de dióxido de carbono) de las emisiones y los efectos biogeofísicos regionales o locales de las actividades humanas que, por ejemplo, afectan al albedo de la superficie o al clima local.

²³ Contribución determinada a nivel nacional o planes de acción climática, en ellas los países comunican las medidas que tomarán para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero con el fin de alcanzar los objetivos del Acuerdo de París, así como las acciones que tomarán para crear resiliencia y adaptarse a los efectos del aumento de la temperatura.

necesaria para dar seguimiento a la aplicación y cumplimiento de la CDN; así como lo correspondiente a los apoyos financieros y de transferencia de tecnología que realicen las Partes.

Si bien se reconoce que alcanzar la neutralidad climática les tomará más tiempo a los países desarrollados, se advierte que son ellos los que deben asumir el liderazgo, por lo que este grupo de países debe adoptar metas absolutas de reducción de emisiones para el conjunto de sus economías, mientras que los países en desarrollo deben primero reforzar sus acciones de mitigación y, con el paso del tiempo, adoptar metas de reducción o limitación de emisiones. Además, se establece que las Partes que pertenezcan al primer grupo de países deberán proporcionar recursos financieros a aquellas que pertenezcan al segundo conjunto de países, con el propósito de prestarles asistencia, tanto en la mitigación como en la adaptación al cambio climático.

En este sentido, el Acuerdo establece un objetivo mundial relativo a la adaptación, el cual consiste en aumentar la capacidad de adaptación, fortalecer la resiliencia y reducir la vulnerabilidad al cambio climático, todo con miras a contribuir al desarrollo sostenible y al objetivo ulterior de limitar la temperatura media mundial, mismas que pueden alcanzarse por medio del desarrollo y transferencia de tecnología.

Asimismo, se reconoce la importancia de evitar, de reducir al mínimo y de hacer frente a las pérdidas y los daños relacionados con los efectos adversos del cambio climático.

Así, como la necesidad de una mejor educación, formación y sensibilización respecto del cambio climático.

Es de mencionar que, en el señalado Acuerdo, se estableció que el primer "Balance Mundial" con relación al avance del propósito y objetivo de largo plazo, será en el año de 2023 y a partir de ahí, cada cinco años.

En este sentido, el informe de la secretaría de CMNUCC (2021) sobre las "Contribuciones determinadas a nivel nacional presentadas en virtud del Acuerdo de París", indica que, al de 30 de junio de 2021, se cuentan con 164 CDN, las cuales corresponden a 191 Partes del Acuerdo de París que en conjunto representan 93.1 por ciento del total de las emisiones mundiales de 2019.

Así, se estima que de materializarse todos los compromisos en las 164 CDN, las emisiones mundiales de GEI (sin contar el uso de la tierra, el cambio de uso de ésta y la silvicultura) serán en:

2025 → 58.6 por ciento superiores al nivel registrado en 1990; 15.8 por ciento por encima de lo observado en 2010; y, 4.5 por ciento mayores a su nivel de 2019, y,

2030 → 59.3 por ciento por arriba de su nivel de 1990; 16.3 por ciento más altas que lo registrado en 2010; y 5.0 por ciento superiores al nivel de 2019 (CMNUCC, 2021, p. 6).

Sin embargo, en el mismo informe, se advierte que para lograr el objetivo de limitar el aumento de la temperatura media mundial a 1.5°C, las emisiones antropógenas netas de CO₂ a nivel mundial deben ser en 2030, 45 por ciento inferiores de su nivel obtenido en 2010 y alcanzar el valor cero neto en 2050; mientras que, para mantener el calentamiento global por debajo de los 2°C, en 2030 las emisiones de CO₂ tienen que ser 25 por ciento inferiores de lo ocurrido en 2010 y alcanzar la neutralidad en 2070.

Es de destacar, que la generación de energía renovable se presenta como la medida nacional que más Partes exponen dentro de sus acciones de mitigación (85%). Mientras que un conjunto de otras acciones, las Partes suelen vincularlas con el concepto de EC.

2.3 Marco Legal en México

De acuerdo con el “Análisis y revisión técnica del marco legal existente para la instrumentación de una política en materia de economía circular para México” a cargo del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) (2021a), las Leyes, cuyo marco competencial está directamente relacionado para implementar una transición hacia un modelo de desarrollo sustentable basado en la EC²⁴, que simultáneamente permitan cumplir con los compromisos adquiridos en el marco del Acuerdo de París, son:

²⁴ El concepto de “transición a la economía circular” está determinado por las acciones de mitigación de impactos socioambientales negativos a cambio del aprovechamiento de recursos (eco-eficiencia), pero que no necesariamente están regidos por los principios de circularidad, mientras que el concepto de “Adopción de la economía circular” se refiere a las acciones definidas bajo los tres principios de circularidad para el largo plazo (ecoefectividad) (INECC, 2021, p. 25).

I. Ley General de Cambio Climático (LGCC);

Reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico (DOF 2012, última reforma 06-11-2020, Art. 1).

II. Ley de Transición Energética (LTE);

Regula el aprovechamiento sustentable de la energía, así como las obligaciones en materia de energías limpias y de reducción de emisiones contaminantes de la industria eléctrica, manteniendo la competitividad de los sectores productivos (DOF 2015, sin reforma, Art. 1).

III. Ley de Aguas Nacionales (LAN);

Reglamentaria del Artículo 27 de la CPEUM en materia de aguas nacionales, y tiene por objeto regular la explotación, uso y aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable (DOF 1992, última reforma 06-01-2020, Art. 1).

IV. Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR);

Reglamentaria de las disposiciones de la CPEUM que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, y tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y del manejo especial; así como prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación (DOF 2003, última reforma 18-01-2021, Art. 1).

V. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

Reglamentaria de las disposiciones de la CPEUM que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente (DOF 1988, última reforma 11-04-2022, Art. 1).

Es de destacar que, en 2018, México reformó en 2018 la LGCC, para introducir lo que corresponde al Acuerdo de París, y establecer la figura de las CDN (SEMARNAT, 2020a, p. 32), mismas que se definen en la fracción X del Artículo 3º de la citada ley, como el

Conjunto de objetivos y metas, asumidas por México, en el marco del Acuerdo de París, en materia de mitigación y adaptación al cambio climático para cumplir los objetivos a largo plazo de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (DOF 2012, última reforma 06-11-2020).

Asimismo, en los párrafos segundo y tercero, del Artículo Segundo Transitorio de la citada Ley, se plasmaron los compromisos de reducción de GEI adoptados en el marco de la CDN comunicada en noviembre de 2016, y los cuales no se modificaron en su más reciente actualización de diciembre de 2020.

El INECC (2021a) concluye que, para alinear el conjunto de las leyes antes mencionadas bajo un enfoque de EC, se requieren las siguientes reformas:

En la LGCC

- a) Incorporar el concepto de eco-diseño de producto;
- b) Señalar lo que corresponde a las tecnologías de la industria 4.0 como habilitador de los modelos de negocio de la EC y colaborativa;
- c) Incluir la reconversión tecnológica de vehículos eléctricos, híbridos y a hidrógeno;
- d) Mencionar los modelos de teletrabajo; e
- e) Integrar un “Sistema nacional de seguimiento al cumplimiento de las metas nacionales de mitigación de GEI” en el marco del Acuerdo de París.

En cuanto a la LTE

- a) Promover acciones de circularidad de materiales, mediante la regulación de actividades relacionadas con la reparabilidad, re-manufactura, re-acondicionamiento o reciclaje de partes o materiales contenidos en los dispositivos/equipos para la generación o consumo energético;
- b) Favorecer el desarrollo de industrias especializadas y la creación de nuevos empleos;
- c) Regular los sistemas de transporte público;
- d) Evaluar el uso de combustibles fósiles;
- e) Incorporar alternativas para la industria petroquímica; y,
- f) Proponer programas de educación a nivel básico y superior.

En lo que corresponde a la LAN

- Vincularla con los compromisos adoptados en el Acuerdo de París;
- Contar con una Política Nacional Hídrica que asegure la disponibilidad del recurso para fines productivos y de bienestar social;
- Incluir un enfoque de responsabilidad compartida en el tema de los plásticos, para ordenar el uso y disposición final de estos y los materiales de un solo uso;
- Adoptar modelos de conservación y restauración de las fuentes hídricas a partir de la preservación de las reservas naturales protegidas;
- Establecer los mecanismos necesarios que incentiven la cooperación y co-inversión en investigación científica y tecnológica; y,
- Considerar el despliegue de infraestructura para la creación de nuevas fuentes hídricas o para la generación energética.

Mientras que para la LGPGIR

- Incorporar los enfoques de clasificación y jerarquía de los residuos;

- Hacer referencia al uso intensivo del agua en los procesos de recuperación, separación, reciclaje o re-aprovechamiento de los materiales, y establecer disposiciones relacionadas con la contaminación de acuíferos y cuerpos de agua en la gestión o disposición final de residuos;
- Vincularla a las metas de reducción de gases y compuestos de efecto invernadero (GyCEI) y de la CDN;
- Promover el desarrollo de nuevos materiales y sustancias químicas que faciliten el desensamble y reensamble de partes para nuevos productos;
- Incluir criterios y lineamientos para la recuperación y determinación del grado de reciclabilidad de los materiales reaprovechables, así como para el eco-diseño;
- Evitar y restringir prácticas de “obsolescencia programada”;
- Introducir la responsabilidad compartida o extendida del productor;
- Establecer mecanismos para el aprovechamiento del flujo de materiales descartados por industrias con alto impacto en comunidades vulnerables; e
- Impulsar la formalización de los grupos conformados por recicladores y oficios relacionados con el reaprovechamiento y comercialización de residuos.

Por último, en la LGEEPA

- Alinear el Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos con la Estrategia Nacional de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y las políticas públicas ambientales, de desarrollo económico y social;
- Contemplar programas, mecanismos y acuerdos para el desarrollo de economías circulares comunitarias o bio-económicas;
- Introducir disposiciones de ordenamientos territorial;
- Plantear indicadores que permitan evaluar el grado de aplicación de aquellos ordenamientos relativos a la EC; y

- Proponer políticas fiscales y estímulos económicos para el desarrollo de proyectos de conservación en áreas naturales protegidas.

2.4 Estrategia Nacional de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático

La EC contribuye a desacoplar el crecimiento económico de la degradación ambiental, al generar oportunidades rentables de creación y preservación de valor sin comprometer al medio ambiente, por lo que el tránsito y adopción de ésta, apoya directamente la lucha contra el cambio climático, ya que busca restaurar y regenerar los ecosistemas naturales, reducir las emisiones de GEI, eliminar la generación de residuos, disminuir la extracción de materiales vírgenes y transitar hacia las energías renovables.

Al respecto, la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) es el *instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazos para enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono*²⁵ (DOF 2012, última reforma 06-11-2020, Art.60), cuya elaboración está a cargo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), con la participación del INECC, opinión del Consejo de Cambio Climático (C3) y aprobada por la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC), éstas últimas, pertenecientes al Sistema Nacional de Cambio Climático (SINACC).

La ENCC, contiene acciones y metas mínimas de adaptación y mitigación a 2050, con objetivos intermedios a diez, veinte y cuarenta años. Además, debe ser revisada por lo menos cada diez años en materia de mitigación y cada seis años en materia de adaptación.

Mientras que el Programa Especial de Cambio Climático (PECC) entre otras cosas, contiene las metas sexenales de adaptación y mitigación en correspondencia con la ENCC, los compromisos internacionales, la situación económica, ambiental y social del país.

²⁵ Artículo 60 de la LGCC. Disponible en: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC_061120.pdf

La actual ENCC, publicada el 3 de junio de 2013 en el Diario Oficial de la Federación (DOF)²⁶, establece seis pilares de política nacional de cambio climático, tres ejes estratégicos en el tema de adaptación, y cinco ejes estratégicos en materia de mitigación (ver cuadro 1).

Además, fija las siguientes metas de reducción de emisiones en México:

Abatir en 30 por ciento las emisiones de GEI con respecto a la línea base²⁷ construida a partir del 2010 (672 vs. 960 millones de toneladas de bióxido de carbono equivalente [MtCO₂e²⁸]); y,

Disminuir en 50 por ciento las emisiones de GEI con relación a las registradas en el año 2000 (SEMANART, 2013, p. 46).

Cuadro 1
Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC)

Pilares	Ejes estratégicos en materia de Adaptación	Ejes estratégicos en materia de Mitigación
<p>I. Contar con políticas y acciones climáticas transversales, articuladas, coordinadas e incluyentes;</p> <p>II. Desarrollar políticas fiscales e instrumentos económicos y financieros con enfoque climático;</p> <p>III. Implementar una plataforma de investigación, innovación, desarrollo y adecuación de tecnologías climáticas y fortalecimiento de capacidades institucionales;</p> <p>IV. Promover el desarrollo de una cultura climática;</p> <p>V. Instrumentar mecanismos de Medicación, Reporte, Verificación y Monitoreo y Evaluación;</p> <p>VI. Fortalecer la cooperación estratégica y liderazgo internacional.</p>	<p>I. Reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia del sector social ante los efectos del cambio climático;</p> <p>II. Reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia de la infraestructura estratégica y sistemas productivos ante los efectos del cambio climático; y,</p> <p>III. Conservar y usar de forma sustentable los ecosistemas y mantener los servicios ambientales que proveen.</p>	<p>I. Acelerar la transición energética hacia fuentes de energía limpia;</p> <p>II. Reducir la intensidad energética mediante esquemas de eficiencia y consumo responsable;</p> <p>III. Transitar a modelos de ciudades sustentables con sistemas de movilidad, gestión integral de residuos y edificaciones de baja huella de carbono;</p> <p>IV. Impulsar mejores prácticas agropecuarias y forestales para incrementar y preservar los sumideros naturales de carbono; y,</p> <p>V. Reducir emisiones de contaminantes climáticos de vida corta y propiciar cobeneficios de salud y bienestar.</p>

Fuente: Elaborado por el CEFP con información de la ENCC (DOF 03-06-2013).

²⁶ Ver. http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5301093&fecha=03/06/2013

²⁷ Es una proyección tendencial de las emisiones de GEI en ausencia de acciones de mitigación.

²⁸ Los gases de efecto invernadero diferentes al CO₂ se reportan en unidades de bióxido de carbono equivalente (CO₂e).

Asimismo, plantea que a 10 años se debe estar cerca de generar 35 por ciento de la energía eléctrica por vía de fuentes limpias; al menos 40 por ciento en un horizonte de 20 años; y en un lapso de 40 años, al menos 50 por ciento de la generación de energía eléctrica debe provenir de fuentes limpias (SEMANART, 2013, p.23).

En lo que corresponde al PECC 2021-2024, publicado en el DOF el 8 de noviembre de 2021, este se conforma de cuatro objetivos prioritarios, 24 estrategias y 269 acciones puntuales.

Objetivo 1. Disminuir la vulnerabilidad al cambio climático de la población, los ecosistemas y su biodiversidad, así como de los sistemas productivos y de la infraestructura estratégica mediante el impulso y fortalecimiento de los procesos de adaptación y el aumento de la resiliencia.

Objetivo 2. Reducir las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero a fin de generar un desarrollo con bienestar social, bajo en carbono y que proteja la capa de ozono, basado en el mejor conocimiento científico disponible.

Objetivo 3. Impulsar acciones y políticas sinérgicas entre mitigación y adaptación, que atiendan la crisis climática, priorizando la generación de cobeneficios ambientales, sociales y económicos.

Objetivo 4. Fortalecer los mecanismos de coordinación, financiamiento y medios de implementación entre órdenes de gobierno para la instrumentación de la política de cambio climático, priorizando la co-creación de capacidades e inclusión de los distintos sectores de la sociedad, con enfoque de derechos humanos.

Al respecto, la EC forma parte de las acciones y estrategias prioritarias de los objetivos 2 y 3. En concreto, se señala que se promoverán Bancos de Alimentos dentro del contexto de la EC (acción puntual 2.6.3); se diseñará y publicará la Estrategia Nacional de EC (acción puntual 2.6.5); se alinearán los objetivos de la política de residuos con los principios de la EC para contribuir al cumplimiento de la CDN (objetivo 3); y, se adoptarán mejores prácticas para el uso eficiente de los recursos y un manejo adecuado de

residuos, que permitan desarrollar esquemas de producción sustentables en la industria nacional (SEMARNAT, DOF 08-11-2021).

Es de señalar que la mencionada ENCC es la base sobre la que se desarrolló la estrategia de Medio Siglo de México (la cual entregó a la CMNUCC en 2016) y de los compromisos adoptados por México en el marco del Acuerdo de París (2016). Asimismo, junto al PECC 2021 – 2024, constituyen los principales procesos de planeación para la elaboración y presentación de la CDN de México (SEMARNAT, 2020a, p. 32), la cual, a su vez, incorpora el compromiso de desarrollar una “Estrategia Nacional de Economía Circular”.

2.5 Meta Nacional de Mitigación de GEI

La EC incentiva la adopción de métodos innovadores de producción y consumo que garanticen la circularidad de los productos y sus materiales, que sean eficientes en el uso de los recursos y cuyas emisiones de GEI se minimicen.

En este punto, México fue el primer país en vías de desarrollo que presentó su contribución prevista y determinada a nivel nacional (INDC por sus siglas en inglés) a la CMNUCC (Altamirano *et al.*, 2016, p. 2). Lo hizo durante la vigésima segunda Conferencia de las Partes de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (COP22), llevada a cabo en Marrakech, Marruecos, en noviembre de 2016.

Además, nuestro país fue de los primeros en presentar una estrategia de largo plazo para reducir en 50 por ciento su correspondiente emisión de GEI para el año 2050, ello con respecto a lo registrado en el año 2000 (Estados Unidos se comprometió a reducir en 50 por ciento sus emisiones para 2050 con relación a lo observado en 2005, y Alemania se planteó neutralizar en gran medida sus emisiones de GEI para la mitad del siglo) (SEMARNAT, 17 de noviembre de 2016).

Si bien, la INDC fue en realidad enviada en septiembre de 2016, la CDN vigente corresponde a la actualización comunicada en diciembre de 2020, la cual mantiene como periodo de implementación los años de 2020 a 2030 y la previsión de alcanzar el máximo de emisiones a nivel nacional en 2026.

Asimismo, México reafirmó su compromiso no condicionado²⁹ a reducir sus emisiones de GEI en un 22 por ciento y las de carbono negro en 51 por ciento para 2030, con relación a la línea base construida³⁰ a partir de 2013. Mientras que los compromisos condicionados a la consolidación a nivel internacional de los mecanismos de transferencia tecnológica; del precio internacional del carbono y los aranceles por contenido de éste; así como la cooperación técnica y el acceso a recursos financieros de bajo costo, permitirían alcanzar una reducción del 36 por ciento de las emisiones de GEI y 70 por ciento de las emisiones de carbono negro en 2030, respecto al escenario tendencial (SEMARNAT, 2020a, p. 23).

En este sentido, la CDN actualizada en 2020 señala que, de no instrumentar ninguna política de mitigación (escenario tendencial), en 2030, las emisiones brutas de GEI atribuidas al conjunto de los sectores del transporte; la generación eléctrica; la construcción residencial y comercial; el petróleo y gas; la industria; la agricultura y la ganadería; los residuos; y, el uso de suelo, cambio de uso de suelo y la silvicultura (USCUSS) se cuantificarían en 991 MtCO_{2e} (973 MtCO_{2e} en la INCD de 2016).

Lo anterior significa, que para lograr reducir en 22 por ciento las emisiones de GEI en 2030, con relación a la línea base, se deben mitigar 218 MtCO_{2e} (210 MtCO_{2e} en la INDC) de conformidad con el párrafo tercero del Artículo Segundo Transitorio de la LGCC.

“La reducción del veintidós por ciento de las emisiones de gases de efecto invernadero se conseguirá a través del compromiso de los diferentes sectores participantes, de acuerdo con las metas siguientes: transporte -18 por ciento; generación eléctrica -31 por ciento; residencial y comercial -18 por ciento; petróleo y gas -14 por ciento; industria -5 por ciento; agricultura y ganadería -8 por ciento; y residuos -28 por ciento”
(párrafo adicionado DOF 13-07-2018).

²⁹ Aquel que el país puede solventar con sus propios recursos.

³⁰ Es una proyección tendencial de las emisiones de GEI en ausencia de acciones de mitigación.

Asimismo, el Gobierno de México, identifica que dichos sectores y las acciones de mitigación correspondientes, se encuentran vinculadas a los siguientes ODS: 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14 y 15.

Además, dentro de los ocho enfoques y acciones multisectoriales³¹ que propone la CDN de México, se encuentra una "Estrategia Nacional de Economía Circular", la cual se relaciona con los ODS 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11 y 12, principalmente con el sector de la industria, pues como lo señala el Gobierno Mexicano:

"Las acciones consideran un enfoque sistémico de la actividad industrial abarcando el sistema completo de producción para fomentar la economía circular, al reconocer las externalidades de los procesos empleados y a la vez optimizando el uso de insumos y de energía requeridos. Estas acciones no solo incidirán en la reducción de emisiones, sino también en la economía y la competitividad" (SEMARNAT, 2020a, p.27).

La "Estrategia Nacional de Economía Circular", también forma parte de un conjunto de compromisos adicionales que México comunicó al actualizar su respectiva CDN, entre los cuales se encuentran: Soluciones basadas en la naturaleza; Carbono azul y protección de mares y costas; un Sistema Nacional de Comercio de Emisiones; una Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica; una Estrategia Nacional de Enfriamiento, como parte del cumplimiento de la Encomienda de Kigali; Participación en el Grupo de Acción Climática del Ácido Nítrico (NACAG) para mitigación del óxido nítrico (N₂O); una Estrategia de financiamiento climático; una Política de innovación tecnológica para combatir el cambio climático; Cooperación internacional con base en el Artículo 6 del Acuerdo de París; Fortalecimiento

³¹ Soluciones basadas en la naturaleza; Carbono azul y protección de mares y costas; Estrategia Nacional de Economía Circular; Uso eficiente de Energía; Sistema de comercio de Emisiones; Estrategia de financiamiento climático y construcción de criterios para su optimización; Educación ambiental y desarrollo de capacidades; y, Monitoreo, reporte y verificación de las acciones.

de los sistemas de monitoreo, reporte y verificación (MRV) para emisiones de GEI; y Evaluación de política públicas en mitigación y adaptación.

2.6 Programas Sectoriales

Para transitar hacia una EC se requiere fomentar modelos de producción y consumo que permitan compartir, reutilizar, reparar, remanufacturar, desensamblar y reciclar los materiales y productos existentes a través de una adecuada gestión de residuos y modelos eficientes de logística inversa.

En la consecución de dicho objetivo, los programas sectoriales deben contener el enfoque de EC con base en criterios ambientales, tecnológicos, económicos y sociales.

Conforme al Artículo 45 de la LGCC, la CICC está integrada por 14 Secretarías de Estado: la Secretaría de Bienestar (BIENESTAR); de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER); de Salud (SALUD); de Economía (SE); de Turismo (SECTUR); de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU); de Gobernación (SEGOB); de Marina (SEMAR); de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT); de Energía (SENER); de Educación Pública (SEP); de Hacienda y Crédito Público (SHCP); de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT); y, de Relaciones Exteriores (SRE) (DOF 2012, última reforma 06-11-2020).

Asimismo, en el Artículo 47 de la mencionada Ley, se dispone que entre las atribuciones de la CICC están el de: promover la coordinación de acciones de las dependencias y entidades de la administración pública federal en materia de cambio climático; formular e instrumentar políticas nacionales de mitigación y adaptación al cambio climático, así como su **incorporación en los programas y acciones sectoriales** correspondientes; **aprobar la ENCC y la CDN**; participar en la **elaboración e instrumentación del PECC** y de la **PNA**; así como impulsar las acciones necesarias para el **cumplimiento** de los objetivos y **compromisos contenidos en la CMNUCC** y demás instrumentos derivado de ella, como el **Acuerdo de París**.

Al respecto, la EC forma parte integral de los Programas Sectoriales 2020-2024 de la SEMARNAT, SENER y SRE.

En el de la SEMANART se encuentra vinculada a los objetivos prioritarios 2³² y 4³³ (estrategia prioritaria 4.2³⁴), particularmente en las acciones puntuales 2.2.5³⁵ y 4.2.4³⁶. Con lo cual se busca minimizar la generación de residuos en 2030, así como contar para 2024 con un inventario preciso de los sitios contaminados que existen en el país y sanear una parte de ellos (SEMARNAT, DOF 07-07-2020).

Por su parte, en el de la SENER, se establece **dentro de su objetivo prioritario 4. Elevar el nivel de eficiencia y sustentabilidad en la producción y uso de las energías en el territorio nacional**, que para avanzar hacia la EC, es necesario revisar desde el diseño de los productos, los materiales de fabricación y las prácticas para la disposición de desechos y basura, de manera que sean evaluados y reorganizados para reducir la demanda de energía necesaria en todo el ciclo productivo, así como la optimización en el uso y reutilización de materiales, para lo cual se establecen con toda

³² Objetivo 2. Fortalecer la acción climática a fin de transitar hacia una economía baja en carbono y una población, ecosistemas, sistemas productivos e infraestructura estratégica resilientes, con el apoyo de los conocimientos científicos, tradicionales y tecnológicos disponibles.

³³ Objetivo 4. Promover un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano.

³⁴ Fomentar el cambio y la innovación en los métodos de producción y consumo de bienes y servicios, a fin de reducir la extracción de recursos naturales, el uso de energía y minimizar los efectos de las actividades humanas sobre el medio ambiente.

³⁵ 2.2.5 Establecer, fortalecer y fomentar, en coordinación con dependencias de la APF, instrumentos de política y normativos para la reducción de emisiones de GyCEI en sectores estratégicos con enfoque de economía circular para cumplir las metas nacionales e internacionales de cambio climático.

³⁶ 4.2.4 Promover la economía circular con el fin de fomentar el uso eficiente de los recursos y evitar la contaminación y degradación a través de un enfoque en el ciclo de vida de bienes y servicios en las cadenas productivas.

claridad las acciones puntuales, 4.1.4³⁷, 4.1.5³⁸, 4.1.6³⁹, 4.1.7⁴⁰, 4.1.8⁴¹, 4.2.2⁴², 4.2.3⁴³, 4.2.7⁴⁴, 4.2.8⁴⁵, 4.2.9⁴⁶, 4.2.10⁴⁷, y 4.5.3⁴⁸ (SENER, DOF 08-07-2020).

En tanto que la SRE, como parte de su objetivo prioritario 5⁴⁹, tiene la finalidad es aplicar una política exterior multilateral transformadora que ayude a alcanzar los objetivos de la política interior. Lo que contribuirá

³⁷ 4.1.4 Proponer cambios a la política de diseño y construcción de vivienda y edificios, con criterios de eficiencia y sustentabilidad que consideren las múltiples condiciones climatológicas del país y el uso térmico de la energía; promoviendo la producción nacional y sustitución por equipos más eficientes.

³⁸ 4.1.5 Proponer en la normatividad de planeación urbana y territorial, criterios que reduzcan la demanda energética en las actividades económicas y sociales, para satisfacer los requerimientos de transporte público, movilidad de la población, así como de mercancías y servicios, en coordinación con la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano.

³⁹ Promover que las actividades económicas, ordenadas de mayor a menor índice de intensidad energética, dispongan de programas de eficiencia energética y de uso de agua, acordados con sus cámaras y organizaciones a las que pertenezcan para incrementar la eficiencia en su consumo.

⁴⁰ 4.1.7 Establecer en la política de eficiencia energética, el aumento del rendimiento de equipos de iluminación en procesos productivos, espacios públicos y domésticos; y el uso de energías renovables, sistemas de almacenamiento, conversión de corriente y tecnologías de interconexión a la red eléctrica.

⁴¹ 4.1.8 Promover tecnologías de transformación de desperdicios orgánicos y otros desechos; para recuperar el biogás, reducir la contaminación y generar electricidad.

⁴² Fomentar cambios tecnológicos y normativos para transitar hacia la generación eléctrica, conectada y no conectada a la red, con fuentes renovables.

⁴³ Promover el desarrollo y uso de tecnologías que permitan la reducción del índice de carbono en la generación eléctrica.

⁴⁴ Desarrollar, actualizar y verificar permanentemente la aplicación de la normatividad en eficiencia energética.

⁴⁵ Incentivar la eficiencia en el consumo de energía en los tres niveles de gobierno para la disminución del gasto público y de la demanda energética.

⁴⁶ Promover programas para la sustitución de equipos de alto consumo energético en los sectores doméstico, industrial, agropecuario, comercial y de servicios.

⁴⁷ 4.2.10 Promover la implementación de medidas para el ahorro de energía y eficiencia energética en los usuarios finales, así como optimizar los patrones de producción y uso de plásticos, para que la cadena de valor de los hidrocarburos reduzca requerimientos de producción y emisiones.

⁴⁸ Fortalecer los mecanismos de coordinación interinstitucional de la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios y de la Estrategia Nacional de Cambio Climático.

⁴⁹ 5.- Garantizar que la política exterior multilateral transformadora, en apego a los principios constitucionales y al derecho internacional, contribuya a alcanzar los objetivos de la política interior, en materia de derechos humanos, paz, Estado democrático, bienestar social, y desarrollo económico y medioambiental.

activamente en la promoción global de una modelo de EC (acción específica 5.1.5) (SRE, DOF 02-07-2020).

En el de BIENESTAR sólo se menciona como parte del enfoque transversal de la política de bienestar.

Mientras que en el de la SE, como parte de su **objetivo prioritario 1. Fomentar la innovación y el desarrollo económico de los sectores productivos**, se promoverá la adopción de nuevas tecnologías para transitar hacia la Industria 4.0 (acción puntual 1.1.2) (SE, DOF 24-06-2020), lo que constituye uno de los requisitos indispensables para transitar hacia una EC.

Lo anterior, no significa que el resto de las Secretarías de Estado que conforman la CICC, no estén adoptando medidas vinculadas a los pilares o principios de la EC, pues como lo señala el INEEC (2021b) en su estudio “Transversalización de la adaptación al cambio climático en los instrumentos de política pública sectoriales a nivel federal”, en los Programas Sectoriales 2020-2024 de la SADER, SECTUR y SERMARNAT, el cambio climático forma parte de sus correspondientes objetivos prioritarios y junto al de SEDATU, los impactos del cambio climático están ampliamente considerados, siendo este último el único en el que no se identifica alguna contradicción entre los objetivos de política sectorial que propone y los objetivos de adaptación al cambio climático; mientras que solo el de la SEMANART prioriza las medidas de adaptación al cambio climático; y en contraste, los de Bienestar, SICT, SE, SEGOB y la SEP, no hacen mención alguna sobre el tema de la adaptación al cambio climático y, por tanto, no se consideran sus impactos. Además, en dichos programas, junto al de la SHCP, se ignoran las contradicciones identificadas, entre los objetivos de la política sectorial que proponen y los objetivos de adaptación al cambio climático (INECC, 2021, p. 88).

Como se observa en el cuadro 2, de las acciones puntales planteadas en el PECC 2021-2024, los Programas Sectoriales de las Secretarías que forman parte del CICC solo retoman 13 (de 269): seis corresponden al objetivo 1 de adaptación; uno al objetivo 3 de acciones y políticas sinérgicas entre

mitigación y adaptación; y, seis al objetivo 4 de coordinación y financiamiento.

Cuadro 2
Acciones Puntuales vinculadas a la adaptación al cambio climático

Secretaría	Programa Sectorial 2020 - 2024	PECC 2021-2024
	Acciones puntuales vinculadas	Acciones puntuales retomadas
SADER	3.2.1	
	3.2.6	4.4.7
	3.3.1	3.2.4
SALUD	3.1.7	1.5.3
	4.1.8 y 4.3.6	
SECTUR	4.1.3	4.6.2
	4.1.6	1.3.4
	4.2.3	1.7.1
	4.3.6	4.7.9
	2.1.3;2.1.4;2.1.7;4.1.5;4.1.8;4.1.9; 4.1.10;4.2.5;4.2.6;4.2.8; y, 4.3.4	
SEDATU	1.2.2	1.1.2
	3.2.1	1.1.4
	3.3.4; 4.3.1; y, 4.3.2	
SEMAR	5.3.1	1.6.2
	5.3.10	
SENER	4.5.5 y 6.4.7	
SHCP	3.4.10	
	5.6.4	4.2.2
	6.2.8	4.2.7
	6.7.2	4.2.8
SRE	5.1.3	

Fuente: Elaborado por el CEFP en base en INECC (2021) Transversalización de la adaptación al cambio climático en los instrumentos de política pública sectoriales a nivel federal.

3. Avances de Economía Circular en México

3.1 Planes, programas e iniciativas de los tres órdenes de Gobierno (Federal, Estatal y Municipal)

Para lograr transitar a una EC se requiere de la colaboración y participación de todas las autoridades, pues solo sumando esfuerzos, es como se podrán diseñar e implementar las estrategias más idóneas a nivel local, regional y nacional, que permitan cerrar el ciclo de los materiales y que impulsen la creación de los modelos de negocios circulares.

3.1.1 Federal

De conformidad con la Ley General para la prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), corresponde a la federación la formulación, conducción y evaluación de la política nacional en esta materia, así como la elaboración del Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (PNPGIR) y el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Manejo Especial (PNPGIRME). En este sentido, ante el planteamiento de un nuevo PNPGIR que reformule la política pública sobre la gestión de los residuos sólidos, la SEMARNAT, en febrero de 2019 publicó la “Visión Nacional Hacia una Gestión Sustentable: Cero residuos⁵⁰”, cuyo objetivo es *transformar el esquema tradicional del manejo de los residuos en un modelo de economía circular, para el aprovechamiento racional de recursos naturales y favorecer el desarrollo sustentable en el país* (SEMARNAT, 2019, p. 12).

En dicho documento, la SEMARNAT señala la problemática que prevalece en el país sobre la disposición final de los residuos en tiraderos a cielo abierto o en rellenos sanitarios que operan de forma deficiente, derivado de: i) una falta de presupuesto e ineficiente uso de este; ii) no se cuenta con la infraestructura adecuada; iii) la ausencia de reglas claras e incentivos de mercado para la valorización por parte de agentes privados; iv) la dispersión poblacional y las condiciones geográficas que complican las tareas en

⁵⁰ Disponible en:

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/435917/Vision_Nacional_Cero_Residuos_6_FEB_2019.pdf

Su alcance se circunscribe solo a los residuos sólidos, y no se refiere a los residuos peligrosos o de manejo especial.

términos logísticos; v) conforme LGPGIR (Art. 10) corresponde a los municipios lo relacionado con el manejo integral de los residuos sólidos urbanos (RSU); y, vi) existe una desigualdad en cuanto a la cobertura de los servicios de recolección y de disposición a nivel nacional (SEMARNAT, 2019, p. 6-7).

Para lograr su objetivo, la SEMARNAT propone una Hoja de ruta con los siguientes 6 puntos:

- I. Desarrollar el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos.
- II. Integrar en los Planes correspondientes, la evaluación de tiraderos y rellenos sanitarios, para determinar su operatividad y condición ambiental, y así, cerrar aquellos que después de un plan de saneamiento y remediación no puedan seguir operando.
- III. Diseñar la plataforma de asistencia técnica y financiera para la gestión de residuos en las Entidades Federativas y Municipios.
- IV. Adoptar un enfoque territorial en la Gestión Integral de Residuos y fortalecer las iniciativas que han funcionado a nivel local; impulsando el desarrollo de asociaciones intermunicipales y la creación de Organismos Operadores Locales que sean públicos, descentralizados y autónomos.
- V. Transformar los tiraderos tradicionales en bancos de materiales.
- VI. Prevenir el desperdicio de alimentos a través de concientizar a los consumidores y comercios; revisar el marco jurídico en materia de etiquetación de productos perecederos; promover los bancos de alimentos; y con el apoyo de los Organismos Operadores Locales separar aquellos residuos orgánicos que puedan ser utilizados para compostaje y para generar energía.

Es de señalar que el 15 de mayo de 2020 fue publicado el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos⁵¹, el cual, de conformidad con la

⁵¹ Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/554385/DBGIR-15-mayo-2020.pdf>

LGPGIR, constituye la herramienta base para formular e integrar el Programa PNPGR y el PNPGRME) (SEMARNAT, 2020b, p. 8).

En dicho Diagnóstico se incorpora a la EC dentro de los temas transversales y emergentes, y se precisa que, para el caso de los residuos, se busca eliminarlos: *cero residuos, mediante el rediseño de los productos. Se debe eliminar embalajes, empaques, envases y envolturas innecesarias, [y] los que sean necesarios deberán de ser de materiales compostables o reciclables, eliminando la disposición final en rellenos sanitarios* (SEMARNAT, 2020b, p. 2018).

En tanto, desde el año 2020, el INECC se ha dado a la tarea de elaborar una Hoja de Ruta Nacional para la transición y adopción de la EC en México, al identificar que el país debe avanzar en la revalorización de flujos de materiales y energía, así como en el reaprovechamiento de recursos para mejorar la competitividad y productividad.

Dicha hoja de ruta plantea 2 etapas:

- I. **Transición (2021-2024):** Cambio paulatino de los modelos de producción actuales. Para lo cual se requiere:
 - o Establecer, a nivel federal, la Comisión Nacional para el Cambio Climático y Economía Circular (CNCCEC), conformada con la SE, BIENESTAR y SEMARNAT, su correspondiente comité técnico de EC donde participen representantes del sector privado, la academia, las organizaciones de la sociedad civil y las entidades no gubernamentales; así como los correspondientes comités y comisiones regionales (INECC, 2021a, p.8);
 - o Modificar el marco jurídico que incide sobre el uso y gestión de los recursos naturales, el desarrollo económico y social del país, en correspondencia con la estrategia de mitigación y adaptación al cambio climático;
 - o Diseñar e implementar políticas públicas que incentiven la producción y consumo sustentables. Así como el desarrollo tecnológico y científico bajo los principios de la circularidad; y,
 - o Crear el Sistema Nacional para la innovación circular y el Cambio Climático (SINACC).
- II. **Adopción de mediano y largo plazo:** Que consiste en el cumplimiento de los compromisos adquiridos en materia de

sustentabilidad, acción climática y bienestar social; la implementación de modelos de producción y consumo sustentable regidos por los principios de eco-efectividad; y, la inclusión de los modelos de negocios circulares.

Para el mediano plazo (2025-2027) se propone:

- Contar con los primeros reportes anuales sobre el progreso en la transición hacia la EC, que incluyan las principales barreras y desafíos en su implementación para reformular las estrategias, programas y planes de acción;
- Consolidar el SINACC y la educación para la EC en los niveles básico, medio superior y superior;
- Conformar alianzas sectoriales y regionales;
- Incrementar la carga fiscal a las actividades que generen impactos socioambientales, al eliminar los subsidios a combustibles fósiles y tecnologías de altas emisiones de GEI, y crear incentivos fiscales que estimulen la adopción de tecnologías limpias y modelos de negocios circulares.

Para el largo plazo (2028-2030) se planea:

- Tener un análisis detallado de las estrategias y políticas en materia de desarrollo sustentable, innovación y EC a nivel regional y en comparación con nuestros principales socios comerciales;
- Desarrollar la hoja de ruta de la EC sustentable para alcanzar la neutralidad de carbono en 2050; y,
- Establecer indicadores a nivel macro, meso y micro, que permitan contar con los elementos suficientes para reformular aquellas acciones implementadas que no hayan logrado los resultados esperados, y así asegurar el cumplimiento de los objetivos en tiempo y forma (INECC, 2020a, p. 48-54).

3.1.2 Estatal

En el ámbito estatal se debe destacar que tres entidades federativas han introducido a la EC dentro de su marco legal.

El primero fue Quintana Roo al aprobar la Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos⁵², publicada el 18 de junio de 2019, en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo (POE) (Fundación Cristina Cortinas, 2021, p. 17). Dos años más tarde, en marzo de 2021, se publicó la Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Baja California⁵³ y, en diciembre del mismo año, se promulgó la Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Querétaro⁵⁴.

Los tres ordenamientos coinciden plenamente en los siguientes objetivos: i) prohibir la disposición de residuos en sitios no autorizados; ii) coordinar acciones para la remediación o rehabilitación de sitios contaminados con RSU, biorresiduos o de manejo especial; iii) la seguridad y trazabilidad en el manejo integral de los residuos; iv) la coordinación de las distintas autoridades en materia de prevención y gestión integral de residuos (la de Querétaro incluye a la EC en este punto); v) fomentar la inversión pública, privada o mixta para la implementación de tecnologías sostenibles, energías renovables y energías de fuentes limpias, que permitan la valorización y aprovechamiento energético de los residuos; y, vi) prevenir, reducir, sustituir, limitar, o en su caso, eliminar el uso de productos comerciales de difícil degradación natural.

Mientras que las Leyes de Quintana Roo y Querétaro abordan entre sus objetivos el tema de: i) la valorización de los residuos para fomentar el mercado de subproductos; ii) la selección y separación de los residuos y sus subproductos (la de Baja California se limita solo a materiales empleados en la fabricación y uso de envases, empaques y embalajes); iii) el acceso a la información pública en materia de prevención y gestión integral de residuos; iv) priorizar las acciones tendientes a prevenir y reducir la cantidad de residuos, así como disminuir el riesgo de que puedan causar un daño a la salud humana o al ambiente; v) promover e implementar los instrumentos

⁵² Disponible en: <http://documentos.congresoqroo.gob.mx/leyes/L199-XV-20190618-L1520190618337.pdf>

⁵³ Disponible en: https://www.congresobc.gob.mx/Documentos/ProcesoParlamentario/Leyes/TOMO_VII/20210326_LEYRESIDUOS.PDF

⁵⁴ Disponible en: https://site.legislaturaqueretaro.gob.mx/CloudPLQ/InvEst/Leyes/047_60.pdf

de gestión, planeación, inspección, verificación y control, que favorezcan la prevención y eficiencia de las actividades de la gestión integral de los residuos; y, vi) fomentar el aprovechamiento energético de los mismos.

En los puntos que difieren es en el alcance que imprimen a la EC, pues si bien la de Quintana Roo y Querétaro buscan propiciar un desarrollo sustentable, la primera habla de consolidar una EC, mientras que la segunda se refiere a iniciar la transición de una economía lineal hacia una EC. Por su parte, la de Baja California busca regular la gestión integral de los residuos bajo un enfoque de EC y ciclo de vida.

Asimismo, la legislación de Quintana Roo se refiere a las responsabilidades extendida⁵⁵ y compartida⁵⁶, en cambio, la de Baja California señala solo el principio de responsabilidad compartida diferenciada⁵⁷ y la de Querétaro aborda la responsabilidad extendida de los sectores⁵⁸.

⁵⁵ Régimen especial de gestión integral de residuos, conforme al cual los productores, envasadores, comercializadores, importadores, exportadores y/o distribuidores de los productos que al desecharse se conviertan en residuos de competencia estatal y que se encuentran listados como productos prioritarios en este ordenamiento, sus Reglamentos, normas técnicas o normas oficiales mexicanas en su caso; son responsables de la organización y financiamiento de la gestión y manejo integral de los mismos.

⁵⁶ Principio mediante el cual se reconoce que los residuos sólidos urbanos y de manejo especial son generados a partir de la realización de actividades que satisfacen necesidades de la sociedad, mediante cadenas de valor tipo producción, proceso, envasado, distribución, consumo de productos, y que, en consecuencia, su manejo integral es una corresponsabilidad social y requiere la participación conjunta, coordinada y diferenciada de productores, distribuidores, consumidores, usuarios de subproductos, y de los tres órdenes de gobierno según corresponda, bajo un esquema de factibilidad de mercado y eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social.

⁵⁷ Consiste en la gestión y manejo integral de los residuos mediante la corresponsabilidad social y complementaria a la responsabilidad extendida del productor y los sistemas de gestión aplicables. En su ejecución participarán de manera conjunta, coordinada y diferenciada, productores, distribuidores, consumidores y usuarios, bajo un esquema de factibilidad y eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social.

⁵⁸ Régimen especial de gestión integral de residuos, conforme al cual los productores, envasadores, comercializadores, importadores o distribuidores de los productos, que al desecharse se conviertan en residuos de productos prioritarios, de conformidad con los listados que, al efecto, establezca la Secretaría, previo a un diagnóstico cuyo procedimiento se determine en el Reglamento de la Ley; son corresponsables de la

Es de señalar que, actualmente 24 entidades federativas⁵⁹ cuentan con una Ley de Gestión Integral de Residuos; mientras que: Aguascalientes, Baja California Sur, Nayarit, Nuevo León, Tamaulipas y Tlaxcala, abordan esta materia en sus respectivas Leyes de Protección Ambiental y Cambio Climático. Por su parte, el Estado de México regula el tema en su Código de la Biodiversidad.

Además, en 25 entidades federativas⁶⁰ se han aprobado reformas que prohíben la comercialización de diversos plásticos de un solo uso, sobre todo bolsas y popotes, entre las que destaca la promulgación de la Ley para el Control de la Contaminación Derivada del Uso de Productos Desechables en el Estado de Zacatecas⁶¹.

En Baja California se han fijado la meta de eliminar los residuos de productos plásticos de un solo uso para 2030 y solo se han prohibido los residuos provenientes de polímeros sintéticos que contengan micro plásticos; y, en Guanajuato, Jalisco, el Estado de México, Michoacán de Ocampo y Veracruz de Ignacio de la Llave se han realizado diversas reformas para establecer acciones que desincentiven el uso de estos plásticos y así buscar una transición hacia productos sustentables. Por su parte, en Tlaxcala, el Ejecutivo vetó la prohibición sobre el uso de bolsas plásticas, envases, recipientes y popotes elaborados a base de polietileno y aquellos derivados del poliestireno, aprobada por el Congreso Local en marzo de 2019.

En tanto que, en mayo de 2019, la Ciudad de México presentó el *Plan de Acción Basura Cero, hacia una Economía Circular*⁶², el cual busca: i) reducir la cantidad de residuos que llegan a los rellenos sanitarios, promoviendo una

organización y financiamiento de su gestión y manejo integral, en conjunto con los tres órdenes de gobierno, según corresponda.

⁵⁹ Baja California, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Coahuila de Zaragoza, Colima, Ciudad de México, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán de Ocampo, Morelos, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Veracruz de Ignacio de la Llave, Yucatán y Zacatecas.

⁶⁰ Aguascalientes, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Coahuila de Zaragoza, Colima, Ciudad de México, Durango, Guerrero, Hidalgo, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Yucatán y Zacatecas.

⁶¹ Disponible en: <http://periodico.zacatecas.gob.mx/visualizar/30757891-cf1d-4a66-8a7a-6d84d6e98166;1.0>

⁶² Disponible en: <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/basura-cero>

cultura de separación y entrega diferenciada de estos, para favorecer su aprovechamiento y valorización; ii) incrementar la producción de composta; y, iii) dignificar la labor de las personas trabajadoras de limpia en las Alcaldías.

Esto se tradujo en una reforma al Artículo 25, fracción XI Bis de la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, publicada en junio de 2019⁶³, la cual dispone que, a partir de 2020 se prohíbe la comercialización, distribución y entrega de bolsas de plástico al consumidor, en los puntos de venta de bienes o productos, excepto si son compostables o aquellas que son necesarias por razones de higiene o que prevengan el desperdicio de alimentos, siempre y cuando no existan alternativas de plástico compostable; y, a partir de 2021, se prohíbe la comercialización, distribución y entrega de tenedores, cuchillos, cucharas, palitos mezcladores, platos, popotes o pajitas, bastoncillos para hisopos de algodón, globos y varillas para globos, vasos y sus tapas, charolas para transportar alimentos, aplicadores de tampones, fabricados total o parcialmente de plásticos, diseñados para su desecho después de un solo uso, excepto los que sean compostables, y aquellos productos que contengan microplásticos añadidos intencionalmente.

Al respecto, en el Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2021–2030⁶⁴ (PACCM 2021-2030) se establece como objetivo del “Eje 3. Basura cero”, *fortalecer la prevención, reducción, el reúso, reciclaje y aprovechamiento de los residuos en el marco transversal de la economía circular* (SEDEMA, 2021 p.85), para lo cual se propone: gestionar de manera sustentable los residuos sólidos y de la construcción (línea de acción 3.2); aprovechar el potencial energético de los residuos (línea de acción 3.3); y, mejorar el tratamiento sustentable de aguas residuales (línea de acción 3.4).

Para lograr lo anterior se establecen las siguientes metas para 2024:

⁶³ Disponible en:

<https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGEIRA/GacetaDel25DeJunio2019.pdf>

⁶⁴ Disponible en:

http://www.sadsma.cdmx.gob.mx:9000/datos/storage/app/media/docpub/sedema/PACCM_y_ELAC.pdf

- Reducir 75 por ciento los residuos sólidos urbanos diarios que se disponen en rellenos sanitarios, y tratarlos o aprovecharlos a través de tecnologías sustentables;
- Aumentar 60 por ciento los residuos sólidos urbanos diarios que se reciclan;
- Triplicar las 800 toneladas de residuos sólidos urbanos que actualmente se destinan al aprovechamiento energético;
- Reciclar 60 por ciento de los residuos de la construcción y demolición;
- Realizar obras para incrementar la cantidad de agua residual que se conduce a las plantas de tratamiento; y,
- Construir dos plantas de tratamiento de aguas residuales (SEDEMA, 2021, p. 113)⁶⁵.

En correspondencia con lo antes expuesto, el Programa de Gestión Integral de Residuos para la Ciudad de México (PGIR 2021-2025)⁶⁶, está basado en los principios de la EC y señala, como su principal objetivo, *reducir los cada vez mayores volúmenes de residuos que pasan a disposición final*, fortaleciendo la innovación, la infraestructura y su manejo, e incrementando su aprovechamiento (SEDEMA, 2021, p.15).

Entre las metas que señala el PGIR 2021-2025 y que están en plena correspondencia con el PACCM 2021-2030, destacan: i) reducir aproximadamente 10 por ciento de la generación de residuos sólidos en 2025 con relación a 2018; ii) promover que, en 2025, el 100 por ciento de los envases multicapas comercializados sean ciento por ciento reciclables y/o provengan de fuentes recicladas (20% para los envases de productos de cosméticos); iii) verificar que, en 2025, disminuyan en 75 por ciento los residuos que se envían a disposición final (con relación a 2018); iv) para 2025, destinar un mil 500 toneladas al día de residuos a recuperación energética; v) para 2025, recuperar y reciclar 3 mil 200 toneladas diarias de residuos con potencial de aprovechamiento (vidrio grado alimenticio, envases multicapa, envases cosméticos, papel, cartón, polietileno tereftalato (PET),

⁶⁵ Los últimos dos puntos deben permitir en 2030, incrementar la reutilización de las aguas residuales y ampliar la cobertura de distribución de agua tratada.

⁶⁶ Disponible en: https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGEIRA/PGIR/PGIR%202021-2025_N_ago21.pdf

polietileno de alta densidad (PEAD) rígido, polipropileno (PP) rígido, polietileno de baja densidad (PEBC) y polipropileno biorientado (BOPP) flexible, aluminio y cápsulas de café); vi) impulsar el mercado de materiales a través de la recuperación, fomentado los precios de garantía; vii) para 2025, asegurar el destino de un mil 500 litros de aceite de cocina al día a la producción de biodiesel y prevenir su incorrecta disposición; viii) incrementar al 70 por ciento la eficiencia global promedio de separación de residuos orgánicos; ix) erradicar el 50 por ciento de los tiraderos clandestinos respecto a 2019 y evitar la proliferación de nuevos para 2025; x) lograr el retiro de 8 mil 000 vehículos inservibles abandonados en la vía pública; xi) diseñar una plataforma para el encadenamiento productivo y reciclaje de residuos en el sector privado; xii) lograr, para 2025, incluir dentro de los programas escolares, temas relacionados con el manejo integral de residuos y su relación con el cambio climático y la pérdida de biodiversidad; y, xiii) profesionalizar a los trabajadores de limpia y garantizar mejores condiciones técnico-operativas (SEDEMA, 2021).

3.1.3 Municipal

Entre los avances en EC a nivel municipal, destaca la firma de un Acuerdo Metropolitano entre el Gobierno del Estado de Jalisco, los presidentes municipales metropolitanos⁶⁷ y el Instituto de Planeación y Gestión del Desarrollo del Área Metropolitana de Guadalajara (Imeplan), con el que se busca implantar un nuevo Sistema de Gestión de Residuos Metropolitano (Base Cero), a base de mecanismos de cooperación que permitan compartir la infraestructura de los distintos municipios e incentivar a la iniciativa privada para aplicar los criterios de EC en los residuos. Como resultado de ello, en septiembre de 2019, el Gobierno de Jalisco presentó el programa “Jalisco Reduce”, cuyo principal objetivo es garantizar un medio ambiente sano y combatir los efectos provocados por el cambio climático (Gobierno del Estado de Jalisco, 17 de septiembre 2019).

Como parte de dicho programa se propone cambiar el modelo de rellenos sanitarios y crear dos Centros Integrales de Economía Circular (CIEC), los cuáles consisten en complejos industriales que permitirán el manejo adecuado de los RSU para su categorización y revalorización a través de la

⁶⁷ El Salto; Guadalajara; Ixtlahuacán de los Membrillos; Juanacatlán; San Pedro Tlaquepaque; Tlajomulco de Zúñiga; Tonalá, Zapopan; y, Zapotlanejo.

adecuada separación de éstos, que permitan: i) su aprovechamiento; ii) a reintegración de materiales al sector productivo; y, iii) la transferencia, tratamiento y adecuada disposición de los residuos no valorizables.

En este sentido, en el Plan de Acción Climática del Área Metropolitana de Guadalajara (2020)⁶⁸ se señalan como metas a 2030: i) reducir la cantidad de residuos sólidos que son dispuestos en los rellenos sanitarios de dicha área, para lograr que 30 por ciento de los residuos orgánicos e inorgánicos sea valorizados por una vía formal; y, ii) que 90 por ciento del biogás generado en rellenos sanitarios sea captado y aprovechado (Gobierno Municipal de Guadalajara *et al.*, 2020, p.61).

Asimismo, el Programa Municipal para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Base Cero 2018-2021 (2021)⁶⁹ del municipio de Guadalajara, planteó como meta a 2030, disminuir en 50 por ciento la cantidad de residuos que son depositados en rellenos sanitarios, para lo cual retoma dentro de sus objetivos específicos, el realizar *acciones que fomenten la valorización formal de los materiales y su reintegración a la cadena de valor (economía circular)* (Gobierno de Guadalajara, 2021, p.25).

En enero de 2021, el Cabildo de Landa de Matamoros, Querétaro, publicó el primer Reglamento Municipal para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de Residuos⁷⁰ (Fundación Cristina Cortinas, 2021, p. 18), cuyo objeto es regular la prevención de la generación y la gestión integral de los residuos con un enfoque de EC y ciclo de vida, a efecto de evitar el desperdicio de recursos y de garantizar la calidad de vida en el Municipio (Art. 2), siendo la prevención de la generación el eje central de dicho reglamento, ya que precisa que solo ello hará posible modificar las prácticas de producción y consumo y así poder alcanzar la meta de cero residuos a disposición final (Art. 19). Además, establece que el Ayuntamiento en coordinación con las autoridades estatales y federales, establecerá

⁶⁸ Disponible en:

<https://transparencia.info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/Plan%20de%20acci%C3%B3n%20clim%C3%A1tica.pdf>

⁶⁹ Disponible en:

[https://guadalajara.gob.mx/Programa_Municipal_para_la_Gesti%C3%B3n_Integral_de_Residuos_S%C3%B3lidos%20\(1\).pdf](https://guadalajara.gob.mx/Programa_Municipal_para_la_Gesti%C3%B3n_Integral_de_Residuos_S%C3%B3lidos%20(1).pdf)

⁷⁰ Disponible en:

http://www.sadsma.cdmx.gob.mx:9000/circular/storage/app/media/normatividad/m_lan_da_reg_eco_cir.pdf

convenios con las cámaras y asociaciones del sector productivo, para que éstas participen en la integración y operación de la bolsa de subproductos y promuevan el aprovechamiento de éstos entre las empresas industriales, de servicios y del sector primario (Art. 29). También dispone que, a partir del año 2021, se prohíbe, el uso, comercialización y distribución de popotes, bolsas plásticas, poliestireno expandido, platos y cubiertos desechables de un solo uso (Art. 31).

En el mismo sentido, el Reglamento Municipal de Prevención y Gestión Integral Sustentable de Residuos del Municipio de San Andrés Cholula (17 de mayo 2021)⁷¹, Puebla, aborda un enfoque de EC (Fundación Cristina Cortinas, 2021, p. 20).

Entre los principios que establece dicho reglamento, están: i) alcanzar un desarrollo municipal sustentable basado en criterios de EC, reciclaje inclusivo y responsabilidad compartida; ii) valorizar y aprovechar los residuos sólidos urbanos, a través del fomento de actividades como reutilización, reparación compostaje, reciclaje y valorización energética; iii) fomentar la valorización y aprovechamiento de residuos sólidos urbanos, estableciendo incentivos para el desarrollo de mercados para las actividades de reutilización, reparación, compostaje, reciclaje y valorización energética, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica y económica; y, iv) limitar la disposición final de los residuos sólidos urbanos a aquellos cuya valorización sea igual a cero o su tratamiento no sea económicamente viable, tecnológicamente factible y ambientalmente adecuado (Art. 3).

Dicho reglamento indica que le corresponde a la Secretaría de Servicios Públicos Municipales establecer programas para promover e incentivar la reutilización y reparación de artículos y bienes, con el objetivo de promover procesos de economía circular, una cultura de consumo sustentable y la reducción de la generación de residuos (Art. 7, frac. 20).

⁷¹ Disponible en: <https://ojp.puebla.gob.mx/normatividad-municipal/item/2464-reglamento-para-la-prevencion-y-gestion-integral-sustentable-de-los-residuos-solidos-urbanos-generados-en-el-municipio-de-san-andres-cholula-puebla>

3.2 Proyectos e iniciativas

El 5 de diciembre de 2019, se firmó en el Senado de la República el Acuerdo Nacional para la Nueva Economía del Plástico en México⁷², el cual busca incorporar los principios de la EC en dicha industria.

Dicho Acuerdo fija las siguientes metas para 2030:

- Eliminar los envases y empaques plásticos innecesarios o problemáticos, mediante el rediseño, la innovación y nuevos modelos de entrega;
- Lograr que todo envase y empaque plástico sea 100 por ciento reutilizable, reciclable, compostable o aprovechable;
- Alcanzar una tasa de acopio de 80 por ciento en PET y 45 por ciento en todos los plásticos (70% PET y 30% todos los plásticos para 2025).
- Incrementar el contenido de material reciclado a 30 por ciento (20% para 2025); y,
- Prohibir el uso de microplásticos añadidos intencionalmente para exfoliar, pulir o limpiar, al 2022 (Senado de la República, 2019, p. 8-12).

Al respecto, en el 2do Informe del Acuerdo Nacional para la Nueva Economía del Plástico en México (diciembre 2021)⁷³ en el que participaron 85 empresas pertenecientes a la industria del plástico (74 en el 1er Informe) se expone que: i) 73 por ciento de los envases ya son reutilizables, reciclables, compostables o biodegradables (71% en el informe anterior); ii) 67 por ciento de los participantes están adheridos o cuentan con un plan de manejo propio (45% un año antes); iii) la tasa de acopio del PET es 49 por ciento y 40 por ciento para todos los envases y empaques plásticos; iv) 75 por ciento de las empresas incluyen material reciclado en los envases y empaques (68% en 2020); v) 14 por ciento del material utilizado para la producción de envases y empaques es material reciclado post consumo (10% doce meses atrás); y, vi) 98 por ciento ha eliminado los microplásticos

⁷² Disponible en: <https://cespedes.org.mx/wp-content/uploads/2021/02/Acuerdo-Nacional-de-la-Nueva-Economia-del-Plastico-en-Mexico-version-final-Senado.pdf>

⁷³ Disponible en: <https://anipac.org.mx/wp-content/uploads/2021/12/2o-INFORME-Acuerdo-Nal-Plasticos-6-12-21.pdf>

que son añadidos intencionalmente para exfoliar, pulir o limpiar (el 2% restante tiene la meta de eliminarlos para 2022).

Por otra parte, el Sistema Economía Circular Querétaro⁷⁴, liderado por el Clúster Automotriz de Querétaro, es una iniciativa que cuenta con el apoyo de la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado (SEDESU) y que está dirigida a empresas que hacen parte de clústeres empresariales e instituciones públicas y académicas de la entidad, que están interesados en formular iniciativas para promover la EC.

De acuerdo con dicha iniciativa, en su primera etapa (enero-agosto 2021) se unieron 40 empresas y 5 instituciones públicas y académicas, lo que resultó en la formulación de 42 proyectos⁷⁵, los cuáles abordan distintas problemáticas como son: i) fuentes de energía circulares; ii) valorización de los residuos; iii) estrés hídrico en la entidad; iv) extensión de la vida útil de diversos productos y materiales; v) la conservación del ecosistema; y, vi) lo que corresponde al ámbito institucional.

En la actualidad, las cadenas productivas participantes son el Clúster automotriz, el cual está conformado por un grupo de 9 empresas⁷⁶ y la Cadena Harman, que agrupa a 11 empresas⁷⁷.

De acuerdo con el presidente del Clúster Automotriz de Querétaro, el objetivo de dicha iniciativa es reducir para 2027, 8 por ciento de las emisiones de CO₂ y mejorar la competitividad e impulsar la innovación tecnológica (Querétaro Automotive Cluster, 29 abril 2022).

Asimismo, de acuerdo con el estudio “Las empresas mexicanas por la Agenda 2030 en la Década de Acción⁷⁸” elaborado por la Red Mexicana del Pacto Mundial (2021), 68 por ciento de las compañías afirman aplicar un modelo de economía circular en sus operaciones, las cuales están

⁷⁴ Disponible en: <http://economiecircularqro.mx/>

⁷⁵ Consultar en: <https://www.economiecircularqro.mx/resultados/iniciativas-de-economia-circular>

⁷⁶ Galnik, Autechnik, Kraken, Cleanbox, Amn Quality, EcoAereoestructuras, Innovet, Solgistica y Rhem Composites.

⁷⁷ Almik, Cryse, Daga, Jamse, UTEP, Wastvalue, Hielería Chely, Purifika, KH, Stentech y Harman.

⁷⁸ Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/654378/ODS_reporte_Sector_Privado_MX_final-comprimido.pdf

vinculadas a acciones de: i) eficiencia energética (85% cuenta con mecanismos y planes para reducir el consumo de energía en sus instalaciones, aunque el 65% todavía no utiliza algún tipo de energía renovable); ii) ecodiseño y reducción de la contaminación (85% cuenta con programas para optimizar los envases de los productos utilizando materiales biodegradables y disminuyendo la generación de residuos); iii) gestión de residuos inorgánicos (89% han implementado programas de reciclaje de insumos o consumo de materias primas de origen reciclado); iv) gestión de residuos orgánicos (48% cuenta acciones para evitar las pérdidas y el desperdicio alimentario); y, v) máxima ambición circular (49% han creado programas para retirar gradualmente del mercado productos y servicios que impliquen un consumo excesivo de energía y de recursos naturales) (Red Mexicana del Pacto Mundial, 2021, p. 65).

Uno de los ejemplos más representativos es el de la empresa PETSTAR SAPI de CV., cuyo modelo de fabricar botellas usando solo PET reciclado, es un ejemplo exitoso de EC (SEMARNAT, 2020b, p. 219).

Además, la Agencia Vede (13 de enero 2022) señala que empresas como Kleenex, Tajín y Nespresso se han sumado al uso de envases reciclables; mientras que Bimbo aplica el ecodiseño en sus empaques, practica el proceso circular con sus proveedores, reduce desperdicios en sus plantas y tiene programas de reciclaje postconsumo; y, Heineken México ha implementado un modelo de EC en su planta de Meoqui en Chihuahua, con lo que ha reducido en 5 por ciento el uso de energía térmica y en 30 por ciento el consumo de agua.

Por su parte la Red de Soluciones de Desarrollo Sostenible (SDSN por sus siglas en inglés) de la ONU, en su capítulo México, promueve un conjunto de proyectos enfocados en la conservación y reutilización de los recursos, la eficiencia energética, modelos de EC, mitigación de impactos ambientales adversos y reducción de la contaminación⁷⁹.

Mientras que el INECC trabaja en un proyecto piloto para crear una plataforma digital que permita crear un Mercado Digital Circular Mexicano, para el encadenamiento de la industria de la construcción en la Ciudad de

⁷⁹ Consultado en: <https://sdsnmexico.mx/iniciativas/banco-de-proyectos/economia-circular-y-tecnologias-sostenibles/>

México y seis estados aledaños (Estado de México, Querétaro, Guanajuato, Hidalgo, Puebla y Tlaxcala).

Con ello se busca

“... conectar a los proveedores o empresas que cuentan con modelos de negocio basados en la reutilización o el intercambio de estos flujos de materiales no deseados y con alto potencial de aprovechamiento, con aquellas empresas o usuarios que demandan dichos productos o servicios, que van desde desechos textiles hasta ácido clorhídrico y materiales de la construcción fuera de especificación o residuos de la construcción y demolición” (INECC, 2020a, p. 42).

3.3 Propuestas y recomendaciones

Como se abordó en el capítulo anterior, el marco regulatorio que está directamente relacionado con la transición hacia un modelo de desarrollo sustentable basado en la EC y que permita cumplir con los compromisos adquiridos en el Acuerdo de París, debe reformarse conforme a los principios de la EC, pues diversas disposiciones crean ciertas barreras que impiden la simbiosis industrial, cerrar el ciclo del producto y revalorizar continuamente a los materiales (INECC, 2020a, p. 16).

En este sentido, el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos (2020) señala que los planes de gestión de los Residuos de Manejo Especial (RME) elaborados de conformidad con la Norma Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011⁸⁰

“no incluyen [a] los participantes de la cadena de valor: importadores, exportadores, comercializadores y distribuidores, lo que hace que su plan no sea efectivo en el control de residuos que se desea, llegando incluso a ser sólo educativos o una guía de procedimientos para sus miembros, dejando de lado el objetivo principal del instrumento: reintegrar los materiales con valor nuevamente a los círculos productivos, cumpliendo, lo que

⁸⁰ Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

ahora se hace llamar, economía circular”
(SEMARNAT, 2020b, p. 129).

Además, en dicho documento, se advierte que la reducción y la obtención del máximo aprovechamiento material y energético deben ser los objetivos centrales de toda política de Gestión Integral de Residuos

“Por ello se les debe considerar y trabajar de manera global, no importando el sector que los genere. Estas acciones permitirán, entre otros rubros favorables, eficientar la infraestructura y los recursos humanos y económicos disponibles, así como proceder según los conceptos de economía de escala, economía circular y simbiosis industrial” (SEMARNAT, 2020b, p. 195)

En particular,

“... la regulación actual presenta una limitante para el aprovechamiento y revalorización de materiales metálicos, ya que sólo los clasifica como materia prima (virgen) y residuo (chatarra), lo que no permite la creación de un mercado de materiales diferenciado por su tipo de aplicaciones y por los niveles de calidad para las que se podría dar cumplimiento y así ser reincorporado en otras cadenas productivas, donde el material tenga mayor valor de mercado” (INECC, 2020a, p. 9).

Asimismo, en el señalado diagnóstico, se expone que deben revisarse y actualizarse a profundidad la LGPGIR y su correspondiente reglamento, así como las respectivas normas técnicas que se utilizan como referencia en numerosos diagnósticos y estudios de generación⁸¹ (SEMARNAT, 2020b, p. 253).

Además, como lo señala la industria del plástico en México, para transitar a una producción sostenible, se requiere: i) establecer la separación obligatoria desde la fuente (casas habitación, oficinas, etc); ii) generar leyes claras, incluyentes y eficientes a nivel nacional; iii) contar con la infraestructura que facilite la circularidad de los materiales; iv) acceder a las tecnologías que permitan sustituir materiales y energía fósil por fuentes renovables, para lo cual es necesario un marco normativo que facilite e

⁸¹ NMX-AA-015-1985; NMXAA-019-1985; NMX-AA-022-1985; NMX-AA061-1985; y, NMX-AA-091-1987.

inventive dichas fuentes; v) otorgar incentivos fiscales o económicos; vi) impulsar convenios para el rediseño, reciclaje y aprovechamiento de los residuos; vii) crear sinergias entre industria, sociedad y gobierno; y, viii) eliminar prohibiciones sin fundamento técnico (CONMEXICO *et al.*, 2021, p. 13).

Lo anterior, sin dejar de lado la necesidad de que las empresas deben contar con los instrumentos necesarios para medir el valor del impacto que están generando con las diversas iniciativas que han emprendido en pro del cambio climático y la Agenda 2030, así como el hecho de que se interesen cada vez más en proyectos que involucren la conservación y restauración del medio ambiente (lo que constituye uno de los principios fundamentales de la EC) *principalmente las grandes empresas que son las que más responsabilidad deberían tener ante estos retos* (Red Mexicana del Pacto Mundial, 2021, p. 86).

En relación con la Minuta con proyecto de Decreto por el que se expide la Ley General de Economía Circular⁸², se requiere adoptar un enfoque más amplio, vinculándola con la Estrategia Nacional de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático, la Estrategia Nacional de Transición Energética, la CDN y los ODS. Además, debe incorporarse lo que respecta a: i) los nuevos modelos de negocio circulares; ii) la responsabilidad compartida o extendida del productor; iii) el eco-etiquetado y la trazabilidad en el manejo de los recursos a lo largo del ciclo de vida en su cadena de producción; iv) el Eco-diseño de productos y servicios, así como estrategias de durabilidad, reparabilidad, des-ensamble/re-ensamble y reacondicionamiento; v) el desarrollo tecnológico para el re-aprovechamiento de partes y nuevos materiales en nuevas líneas de producción; y, vi) una nueva industria de los plásticos (INECC, 2021a, p. 16-26).

Además, de conformidad con la Hoja de Ruta elaborada por el INECC, una eventual Ley General de Economía Circular debería

- Establecer las competencias y responsabilidades de las comisiones, comités y mesas técnicas que el INECC ha

⁸² Disponible en: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/senclave/65/CS-LXV-I-1P-038/01_minuta_038_17nov21.pdf

señalado en su Hoja de Ruta, al igual que los mecanismos de vinculación y monitorio en el ejercicio de los recursos.

- Concebir a los flujos de energía, agua y materiales como recursos reaprovechables, considerando la disposición final solo para los residuos peligrosos y para un pequeño porcentaje de materiales no reaprovechables, los cuales con el tiempo deben ser sustituidos por materiales recuperados con un alto grado de reciclabilidad o reutilización.
- Incluir disposiciones que clarifiquen la implementación de los nuevos modelos de negocio circulares y del uso de la industria 4.0.
- Establecer mecanismos fiscales que desincentiven, sancionen o prohíban la producción bajo criterios de “obsolescencia programada”.
- Desarrollar una política de investigación, innovación y emprendimiento que permita circularizar las actividades económicas; y,
- Establecer el Sistema Nacional de Seguimiento al cumplimiento de las metas nacionales de mitigación de GEI en el marco del Acuerdo de París como plataforma de datos abiertos (INECC, 2021a, p.28- 32).

Consideraciones finales

Desvincular a la actividad económica del continuo y creciente consumo de materiales vírgenes y recursos no renovables, requiere de un plan de acción construido sobre la base de objetivos y metas realistas, para lo cual es de suma importancia la activa participación de las autoridades de todos los órdenes de gobierno, del sector empresarial, de las organizaciones no gubernamentales, de la academia y de la sociedad en general.

En este sentido, transitar a una economía que diseñe productos y servicios que no generen residuos y que disminuya la extracción de materiales, que preserve el valor y calidad de estos para que se mantengan siempre en circulación y sean utilizados en distintas actividades económicas, y que preserve y restaure los sistemas naturales, tal como lo proponen los principios de la EC, necesita en principio eficientar el uso de los recursos en virtud de los patrones de producción y consumo actuales, y acelerar la implementación de todas aquellas acciones a las que nos hemos comprometido para mitigar el cambio climático.

Transformar la forma de producir y consumir no será un cambio que se logre en el corto y mediano plazo; sin embargo, alcanzar dicho objetivo requiere de modificaciones graduales y continuas, en caso contrario, conforme se postergue la transición, en el futuro inmediato se estará ante un escenario en el que los cambios que se tendrán que realizar serán de mayor envergadura.

Y es que, si bien es cierto que la EC propone un medio viable para compatibilizar el crecimiento económico con los objetivos medioambientales y sociales de cualquier país o región, no se debe soslayar el hecho de que transitar y adoptar dicha estrategia, incide directamente sobre ciertas actividades económicas que están plenamente alineadas a una economía lineal y que en la actualidad cuentan con una alta rentabilidad económica.

Toda estrategia de transición debe considerar que, aun cuando el logro del objetivo permite obtener mayores beneficios económicos, medioambientales y sociales conforme se avanza en su implementación, en lo inmediato se enfrentará a cierta oposición, principalmente de aquellos involucrados con la producción y consumo de bienes y servicios que deben

cambiar sustancialmente sus métodos y procesos, y sobre todo, de aquellos cuya previsión es que eventualmente su generación de riqueza disminuirá.

Por ello, resulta indispensable que la acción gubernamental genere las condiciones idóneas que permitan la rentabilidad económica de los nuevos modelos de negocios circulares. Esto constituye un requisito central para el éxito de cualquier estrategia que busque transitar y adoptar a la EC.

En el marco del Acuerdo de París, México se ha comprometido a desarrollar una “Estrategia Nacional de EC”, la cual, de acuerdo con el PECC 2021-2024 ya se encuentra en diseño y se publicará en 2024.

Asimismo, el INECC se ha dado a la tarea de desarrollar una “Hoja de Ruta Nacional para la transición y adopción de la EC”, misma que plantea un periodo de transición de 2021 a 2024 en el que tendrá que modificarse el marco jurídico que incide directamente en el uso de los recursos naturales y en el desempeño económico, e implementarse las políticas públicas que incentiven la producción y consumo sustentable; y un periodo de adopción de 2025 a 2030 en el que se evaluarán y modificarán aquellas estrategias, políticas y programas que se estén implementado en materia de EC y se desarrollará la hoja de ruta para alcanzar la neutralidad de carbono en 2050.

Al respecto, el INECC ha realizado ya un primer análisis en el que identificó a la LGCC, LTE, LAN, LGPGIR y LGEEPA como aquellas que requieren introducir los principios de la EC, además de señalar, que la minuta de la Ley General de Economía Circular debería vincularse con la Estrategia Nacional de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático, la Estrategia Nacional de Transición Energética, la CDN y los ODS.

Por todo lo anterior, se puede advertir que, aun cuando se registran distintos esfuerzos a nivel estatal, municipal y empresarial que buscan incorporar los principios de la EC, principalmente en la gestión de los RSU, el país aún se encuentra en la fase de diseño de una Estrategia Nacional para transitar a una plena Economía Circular.

Fuentes de información

1. AGNU. (1992). Programa 21. Disponible en: <https://www.un.org/es/conferences/environment/rio1992>
2. AGNU. (2002). Declaración del Milenio. Disponible en: <https://research.un.org/es/docs/dev/2000-2015>
3. AGNU. (2002). Plan de Aplicación de las Decisiones de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible: Disponible en: <https://www.un.org/es/conferences/environment/johannesburg2002>
4. AGNU. (2012). El futuro que queremos. Disponible en: https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/66/288&Lang=S
5. AGNU. (2015). Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Disponible en: <https://www.un.org/es/conferences/environment/newyork2015>
6. Almeida-Guzmán, Marcia y Díaz Guevara, César. (2020). Economía circular, una estrategia para el desarrollo sostenible. Avances en Ecuador. Estudios de la Gestión. Revista internacional de administración. No. 8, 35-57. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8281230>
7. Altamirano, J.C., Ortiz, Erika., Rissman, Jeffrey., Ros Katherine., Fransen, Taryn., Brown, Carlos y Martínes, Julia. (2016). Ocho puntos de acciones para alcanzar las metas climáticas de México. Disponible en: https://wrimexico.org/sites/default/files/WRI_OCN_Mexico_Final_ES.pdf
8. Belda, Ignacio. (2018). Economía Circular. Un modelo de producción y consumo sostenible. Editorial Tébar Flores.
9. Bernache, G. (1 de junio de 2009). La basura sin rienda. Contra la basura: una nueva cultura ambiental. La Jornada Ecológica. Recuperado de <http://www.jornada.unam.mx/2009/06/01/eco-cara.html>.
10. Bernache, G. (2011). Cuando la basura nos alcance. El impacto de la degradación ambiental. México, D. F.: Publicaciones de La Casta.
11. BBVA. (05 de octubre de 2020). Economía Azul: Clave para el futuro de un planeta verde. Disponible en: <https://www.bbvaopenmind.com/ciencia/medioambiente/economia-azul-clave-futuro-planeta-verde/>
12. BIENESTAR (DOF 26-06-2020) Programa Sectorial de Bienestar 2020 – 2024. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5595663&fecha=26/06/2020#gsc.tab=0
13. BM. (20 de septiembre de 2018a). Los desechos a nivel mundial crecerán un 70% para 2050, a menor que se adopten medidas urgentes. Comunicado de prensa. Disponible en: <https://www.bancomundial.org/es/news/press->

- release/2018/09/20/global-waste-to-grow-by-70-percent-by-2050-unless-urgent-action-is-taken-world-bank-report
14. BM. (20 de septiembre 2018b). Los desechos: un análisis actualizado del futuro de la gestión de los desechos sólidos. Disponible en: <https://www.bancomundial.org/es/news/immersive-story/2018/09/20/what-a-waste-an-updated-look-into-the-future-of-solid-waste-management>
 15. Carrillo, Graciela. (2009). Una revisión de los principios de la ecología industrial. Argumentos (México, D.F.), 22(59), 247-265. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/argu/v22n59/v22n59a9.pdf>
 16. Carrillo, Graciela y Pomar, Silvia. (2021). La economía circular en los nuevos modelos de negocio. Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento, 9 (23), 1-16. Disponible en: <http://revistas.unam.mx/index.php/entreciencias/article/view/79933/71526>
 17. CCE-CESPEDES. (2021). Las empresas en México y la Economía Circular. Disponible en: <http://www.aspeninstitutemexico.org/wp-content/uploads/2021/03/Webinar-Aspen-Presentacio%CC%81n-JRA-CESPEDES.pdf>
 18. CEC-ALC. (2022). Economía circular en América Latina y el Caribe: Una visión compartida. Disponible en: <https://emf.thirdlight.com/link/5fhm4nyvnope44rhq/@/preview/2?search=Economi%CC%81a+circular+en+Ame%CC%81rica+Latina+y+el+Caribe>
 19. CEIBA. (12 de julio 2018). Planteamientos estratégicos. Adaptación y mitigación del cambio climático 2019 – 2015. Disponible en: <https://ceiba.org.mx/planteamientos-estrategicos-cambio-climatico-2018/>
 20. CEMDA (2019) Promoción de la economía circular en el sector moda y textil en México. Disponible en: https://www.cemda.org.mx/wp-content/uploads/2019/08/CEM_moda_publicaci%C3%B3n.pdf
 21. CEPAL. (12 de diciembre 2015). Acuerdo histórico sobre el cambio climático en París. Disponible en: <https://www.cepal.org/es/comunicados/acuerdo-historico-cambio-climatico-paris>
 22. CEPAL. (12 abril 2022). Acerca de Desarrollo Sostenible. Disponible en: <https://www.cepal.org/es/temas/desarrollo-sostenible/acerca-desarrollo-sostenible>
 23. Cerdá, Emilio y Aygun, Khalilova. (2016). Economía Circular. Economía industrial, no.401, 11-20. Disponible en: <https://www.mincotur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/401/CERD%C3%81%20y%20KHALILOVA.pdf>
 24. CE. (2015). Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las regiones. Cerrar el

- Círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A52015DC0614>
25. CE. (2020). Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y el Comité de las regiones. Nuevo Plan de acción para la economía circular por una Europa más limpia y competitiva. Disponible en: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:9903b325-6388-11ea-b735-01aa75ed71a1.0018.02/DOC_1&format=PDF
 26. CIDOB. (última actualización 23 de octubre 2019). Objetivos de Desarrollo Sostenible: la agenda 2030 del compromiso a la práctica. Disponible en: https://www.cidob.org/es/publicaciones/documentacion/dossiers/dossier_ods_2015_2030/objetivos_de_desarrollo_sostenible_la_agenda_2030_del_compromiso_a_la_practica
 27. CIEC (2019) Economía Circular y Políticas Públicas. Estado del arte y desafíos para la construcción de un marco político de promoción de economía circular en América Latina. Disponible en: <https://www.kas.de/documents/273477/273526/Econom%C3%ADa+Circular+y+Pol%C3%ADticas+P%C3%ABlicas.pdf/e7d98c0f-423c-947c-fe3e-6a83ae5fb7c3?version=1.1&t=1580245377248>
 28. Cluster industrial. (24 de abril 2022). El Cluster Automotriz de Querétaro al lado de Sedesu y Harman buscan cambiar la economía del estado. Disponible en: <https://www.clusterindustrial.com.mx/noticia/4747/el-cluster-automotriz-de-queretaro-al-lado-de-sedesu-y-harman-buscan-cambiar-la-economia-del-estado>
 29. CNUMH. (1972). Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano. Disponible en: <https://www.un.org/es/conferences/environment/stockholm1972#:~:text=La%20Declaraci%C3%B3n%20de%20Estocolmo%2C%20que,aire%2C%20el%20agua%20y%20los>
 30. CMNUCC. (1992). Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Disponible en: https://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/convsp.pdf
 31. CMNUCC. (2015). Acuerdo de París. Disponible en: https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_spanish_.pdf
 32. CMNUCC. (2016). Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 21er período de sesiones, celebrado en París del 30 de noviembre al 13 de diciembre de 2015. Adición. Segunda parte. Medidas adoptadas por la

- Conferencia de las Partes en su 21er periodo de sesiones. Disponible en: <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/spa/10a01s.pdf>
33. CMNUCC. (2021). Contribuciones determinadas a nivel nacional presentadas en virtud del Acuerdo de París. Disponible en: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma2021_08S.pdf
 34. CMNUCC. (17 de mayo 2022). Acuerdo de París. Estatus de ratificación. Disponible en: <https://unfccc.int/process/the-paris-agreement/status-of-ratification>
 35. CMNUCC. (17 de mayo 2022). Registro de las CDN. Disponible en: <https://www4.unfccc.int/sites/NDCStaging/Pages/All.aspx>
 36. CMNUCC. (17 de mayo 2022). ¿Qué es el Acuerdo de París? Disponible en: <https://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-paris-agreement/que-es-el-acuerdo-de-paris>
 37. CMNUCC. (17 de mayo 2022). ¿Qué es la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático? Disponible en: <https://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-convention/que-es-la-convencion-marco-de-las-naciones-unidas-sobre-el-cambio-climatico>
 38. CNUMAD. (1992). Declaración de Río. Disponible en: <https://www.un.org/es/conferences/environment/rio1992>
 39. Conte, Mariana y D'Elia, Vanesa. (2018). Desarrollo sostenible y conceptos "verdes". *Problemas del Desarrollo*, 49 (192), 61-84. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/90016204>
 40. Congreso del Estado de Tlaxcala (7 de junio 2022). LXIV Legislatura. 12 de marzo 2019. Disponible en: <https://congresodetlaxcala.gob.mx/diputados-tlaxcala-prohiben-uso-popotes-bolsas-plastico-recipientes-unicel/>
 41. CONCYTEP (2022) Economía Circular. Aprovechamiento integral de recursos agroalimentarios. Disponible en <https://www.concytep.gob.mx/publicaciones/libro-c-l-2021-12-40-economia-circular-aprovechamiento-integral-de-los-recursos-agroalimentarios#4>
 42. CONMEXICO., anipac., ANIQ., CANIPEC., ANTAD., CCE Cespedes., concamin., ASCOSA., CANACINTRA., ANPRAC., inboplast., ECOCE y RUBOPLAST. (2020). 1er Informe del Acuerdo Nacional para la Nueva Economía del Plástico en México. Disponible en: <https://www.conmexico.com.mx/wp-content/uploads/2020/12/1er-Informe-Acuerdo-Nacional-Plasticos.pdf>
 43. CONMEXICO., anipac., ANIQ., CANIPEC., ANPAC., CCE., ECOCE., ASCOCA., inboplast., ANTAD., concamin., CANACINTRA y COPARMEX. (2021). 2do Informe del Acuerdo Nacional para la Nueva Economía del Plástico en México. Disponible en: <https://anipac.org.mx/wp-content/uploads/2021/12/2o-INFORME-Acuerdo-Nal-Plasticos-6-12-21.pdf>

44. Córdova, Daniela. (2019). La economía circular en la industria electrónica en México: mapeo del flujo de materiales en teléfonos celulares [Tesis de doctorado. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey]. Disponible en: <https://repositorio.tec.mx/handle/11285/633054>
45. Córdova, Mónica L., Salgado Lizbeth y Bravo, Brenda. (2021). Economía Circular y su situación en México. *Revista Índiciales*, 1(1), 25-37. Disponible en: <https://indiciales.unison.mx/index.php/Indicial/article/view/7>
46. Cortinas, Cristina (2021) Economía circular cero residuos de la construcción. Disponible en https://ceiba.org.mx/publicaciones/cristina/presentacion_construccion.pdf
47. Cortinas, Cristina & Rosillo, Izarely (2020) Tránsito Hacia una Economía Circular Comunitaria Cero Residuos en Tiempo de Pandemia. Disponible en https://ceiba.org.mx/publicaciones/Jueves-de-CeIBA/200521_Hacia.economia.circular_CristC&IzarelyR_Guia.pdf
48. CTCN. (2020a). Análisis de los beneficios percibidos de la Economía Circular en Chile. Disponible en: https://www.ctcn.org/system/files/dossier/3b/D3.1_Chile_Beneficios_Percibidos_CE_FINAL_CTCN.pdf
49. CTCNA. (2020b). Análisis de los beneficios de la Economía Circular en México. Disponible en: https://www.ctcn.org/system/files/dossier/3b/D3.1_Mexico_Beneficios_Percibidos_CE_FINAL_ESP_CTCN.pdf
50. De Miguel, Carlos., Pereira, Mauricio y Kohout, Martín. (2021). Economía circular en América Latina y el Caribe: oportunidad para una recuperación transformadora. CEPAL, Documentos de Proyectos (LC/TS.2021/120). Disponible en: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/47309-economia-circular-america-latina-caribe-oportunidad-recuperacion-transformadora>
51. Díaz de León, Antonio. (2020). Hacia la Economía Azul Sustentable en México (Perspectivas y retos) [Diapositiva PowerPoint]. Disponible en: https://www.mspglobal2030.org/wp-content/uploads/2020/11/MSProadmap_Presentation_Mexico_20201022.pdf
52. DOF (1988, última reforma 11-04-2022). Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf>
53. DOF (1992, última reforma 06-01-2020). Ley de Aguas Nacionales. (Disponible en: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16_060120.pdf)
54. DOF (2003, última reforma 18-01-2021). Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Disponible en: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_180121.pdf

55. DOF (2012, última reforma 06-11-2020). Ley General de Cambio Climático. Disponible en: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC_061120.pdf
56. DOF (2015, sin reformas). Ley de Transición Energética. Disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LTE.pdf>
57. Espaliat, Mauricio. (2017). Economía circular y sostenibilidad. Nuevos enfoques para la creación de valor. Disponible en: https://wolfypablo.com/documentacion/documentos/2017-10/710%20Economia_circular_y_sostenibilidad.pdf
58. Estenssoro, Fernando. (2015). El Ecodesarrollo como concepto precursor del desarrollo sustentable y su influencia en América Latina. *Universum* (Talca), 30(1), 81-99. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/pdf/universum/v30n1/art_06.pdf
59. Figueroa, Adolfo. (2013). Crecimiento económico y medio ambiente. *Revista CEPAL* 109, 29-42. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/11569/109029042_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y
60. Fundación Cristina Cortinas. (7 de enero 2021). Reglamento Municipal para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de Residuos del Municipio de Landa de Matamoros, Qro. Disponible en: <https://www.fundacionccortinas.org/reglamento-municipal-para-la-prevencion-gestion-integral-y-economia-circular-de-residuos-del-municipio-de-landa-de-matamoros-qro/>
61. Fundación Cristina Cortinas. (2021). Introducción a la Economía Circular en México. Disponible en: <http://www.ceiba.org.mx/publicaciones/cristina/cc2021introduccionecocir.pdf>
62. Fundación Ellen MacArthur. (2014). Hacia una economía circular. Resumen Ejecutivo. Disponible en: https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/languages/EMF_Spanish_exec_pages-Revise.pdf
63. Fundación Ellen MacArthur. (2016). Hacia una economía circular: Motivos económicos para una transición acelerada. Disponible en: https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Executive_summary_SP.pdf
64. Fundación Ellen MacArthur. (2019). Completando la imagen. Cómo la economía circular ayuda a afrontar el cambio climático. Disponible en: <http://repositorio.ampf.org.ar/greenstone/library/collection/economia/document/D220>

65. Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (25-06-2019). Decreto por el que se adicionan las fracciones IV bis, VIII bis, XXIII bis, XXVI bis, XXVI ter, XXVI quater al artículo 3 y una fracción XI bis al artículo 6; asimismo, se reforman las fracciones VI del artículo 3, XI del artículo 6 y XI bis del artículo 25, todas en la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal. Disponible en: <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGEIRA/GacetaDel25DeJunio2019.pdf>
66. Garza, Eduardo (2021) El camino hacia la circularidad como un modelo de producción y consumo sustentable en Pluralidad y Consenso. Economía Circular. Revista del Instituto Belisario Domínguez del Senado de la República. Octubre-diciembre. Disponible en: http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/bitstream/handle/123456789/5512/Pluralidad50_completa.pdf?sequence=1&isAllowed=y
67. Gobierno Municipal de Guadalajara., Grupo de Liderazgo de Ciudades contra el Cambio Climático – C40 e Imeplan. (2020). Plan de Acción Climática del Área Metropolitana de Guadalajara. Disponible en: <https://transparencia.info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/Plan%20de%20acci%C3%B3n%20clim%C3%A1tica.pdf>
68. Gobierno Municipal de Guadalajara. (s/f). Programa Municipal para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Base Cero. 2018-2021. Visión 2030. Disponible en: [https://guadalajara.gob.mx/Programa_Municipal_para_la_Gesti%C3%B3n_Integral_de_Residuos_S%C3%B3lidos%20\(1\).pdf](https://guadalajara.gob.mx/Programa_Municipal_para_la_Gesti%C3%B3n_Integral_de_Residuos_S%C3%B3lidos%20(1).pdf)
69. Gobierno de Jalisco. (27 de mayo 2022). Lanza Gobierno de Jalisco programa integral Jalisco Reduce. Disponible en: <https://www.jalisco.gob.mx/es/gobierno/comunicados/lanza-gobierno-de-jalisco-programa-integral-jalisco-reduce>
70. Gobierno de Jalisco. (16 de agosto 2021). Gobierno de jalisco en coordinación con los municipios, informó sobre los avances del nuevo modelo metropolitano de gestión de residuos sólidos urbanos bajo el principio de economía circular. Disponible en: <https://www.jalisco.gob.mx/es/prensa/noticias/130910>
71. Gobierno de la República. (2015). Compromisos de Mitigación y Adaptación ante el Cambio Climático para el periodo 2020-2030. México. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/162974/2015_indc_esp.pdf
72. Gobierno de la República. (2016). Intended Nationally Determined Contribution. México. Disponible en: <https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Mexico%20First/MEXICO%20INDC%2003.30.2015.pdf>

73. Gómez, Rodrigo A. (2010). Logística inversa un proceso de impacto ambiental y productividad. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/pml/v5n2/v5n2a06.pdf>
74. Gómez-Baggethun, Erik. (2012). Economía verde o la mistificación del conflicto entre crecimiento y límites ecológicos. *Ecología Política*. No. 44, 51-58. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/43526837>
75. González, Sara. (19 marzo 2020). De la cuna a la cuna: materiales inmortales para construir el futuro. Disponible en: <https://www.bbvaopenmind.com/ciencia/medioambiente/la-cuna-la-cuna-materiales-inmortales-construir-futuro/>
76. GTA. (2014). Final compilation of amendments to goals and targets By Major Groups and other stakeholders including citizen's responses to MY World 6 priorities. Disponible en: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/4438mgscompilationowg13.pdf>
77. INECC. (2020a). Evaluación de la situación actual de la economía circular para el desarrollo de una hoja de ruta para Brasil, Chile, México y Uruguay. Informe Final. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/641380/VF_version_ejecutiva_Economia_Circular_2.pdf
78. INECC. (2020b). Nota Técnica: Tipología de Medidas de Adaptación al cambio climático. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/584204/7_CGACC_Nota_Tecnica_Tipologia_2020.pdf
79. INECC. (2021a). Análisis y revisión técnica del marco legal existente para la instrumentación de una política en materia de economía circular para México. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/677876/V2_An_lisis_y_revisi_n_t_cnica_de_marco.pdf
80. INECC. (2021b). Transversalización de la adaptación al cambio climático en los instrumentos de política pública sectoriales a nivel federal. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/703107/123_2021_Transversalizacion_Adaptacion_CC_Instrumentos.pdf
81. INECC. (18 de noviembre 2021). Estudios e investigaciones realizadas por el INECC durante el periodo 2013 a 2021. Disponible en: <https://www.gob.mx/inecc/articulos/estudios-e-investigaciones-281965>
82. INECC. (17 de mayo 2022). Compromisos Nacionalmente Determinados de México [Presentación de Power Point]. Disponible en: https://www.inecc.gob.mx/dialogos/dialogos1/images/documentos/Documentos%20Basicos/CND_Mex.pdf

83. IPCC. (2018). Anexo I: Glosario [Matthews J.B.R. (ed.)]. En: Calentamiento global de 1,5 °C, Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza. Disponible en: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/10/SR15_Glossary_spanish.pdf
84. IPCC. (2022). Sexto Informe de Evaluación (AR6). Cambio Climático 2022: Mitigación del cambio climático. Disponible en: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/>
85. Jiménez, Nicolas y Ramírez, Javier. (2016). Biomímesis: una propuesta ética y técnica para reorientar la ingeniería por los senderos de la sustentabilidad. *Gestión y Ambiente*, 19(1), 155-166. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169446378010>
86. Kaza, Silpa, Lisa Yao, Perinaz Bhada-Tata, and Frank Van Woerden. (2018). "What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050." Overview booklet. World Bank, Washington, DC. Disponible en: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/30317/2113290v.pdf?sequence=11&isAllowed=y>
87. Kaza, Silpa; Shrikanth, Siddarth; Chaudhary, Sarur. (2021). More Growth, Less Garbage. Urban Development Series. World Bank, Washington, DC. Disponible en <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/35998>
88. Lacy, Peter y Rutqvist, Jakob. (2015). Waste to Wealth. Executive Summary. Accenture Strategy. Disponible en: <https://thecirculars.org/content/resources/Accenture-Waste-Wealth-Exec-Sum-FINAL.pdf>
89. Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Quintana Roo. (POE Q.Roo 18-06-2019). Disponible en: <http://documentos.congresoqroo.gob.mx/leyes/L199-XV-20190618-L1520190618337.pdf>
90. Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Baja California. (POE B.C. 26-03-2021). Disponible en: https://www.congresobc.gob.mx/Documentos/ProcesoParlamentario/Leyes/TOMO_VII/20210326_LEYRESIDUOS.PDF
91. Ley para el Control de la Contaminación Derivada del Uso de Productos Desechables en el Estado de Zacatecas. (POE Zac. 05-06-2021). Disponible en: <http://periodico.zacatecas.gob.mx/visualizar/30757891-cf1d-4a66-8a7a-6d84d6e98166;1.0>

92. Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Querétaro. (POE Qro. 03-12-2021). Disponible en: https://site.legislaturaqueretaro.gob.mx/CloudPLQ/InvEst/Leyes/047_60.pdf
93. Lira, A., Chávez, M. M. y Vilchis, S. R. S. (2019). Huella hídrica y huella de carbono. Unidades de Apoyo para el Aprendizaje. CUAED/Facultad de Arquitectura-UNAM. Disponible en: https://uapa.cuaieed.unam.mx/sites/default/files/minisite/static/e3cb081a-de35-4f58-8b1c-3c78f40540f7/huella_hidrica_carbono/index.html#:~:text=Dentro%20de%20los%20estudios%20de,la%20biocapacidad%20de%20la%20Tierra.
94. Lovins, Amory B., Lovins L. Hunter y Haken, Paul. (2008). Una ruta hacia el capitalismo natural. *Harvard Business Review*, 86(6), 68-82.
95. Martínez, María Concepción., Mora, Patricia y Reynoso, Rolando. (2015). Economía Verde vs. Economía Azul: Un análisis de viabilidad. 20° Encuentro Nacional sobre Desarrollo Regional en México. Disponible en: <http://ru.iiec.unam.mx/2871/1/Eje3-193-Martinez-Mora-Reynoso.pdf>
96. McDonough, William y Braungart, Michael. (2005). Rediseñando la forma en que hacemos las cosas. *Cradle to cradle (De la cuna a la cuna)*. McGrawHill.
97. McGinty, David. (3 de febrero de 2021). 5 oportunidades de una economía circular. Disponible en: <https://www.wri.org/insights/5-opportunities-circular-economy>
98. Nadal, Alejandro. (2007a). De los límites del crecimiento al desarrollo sustentable. Ensayo en Honor de Víctor L. Urquidí en *Desarrollo Sustentable y cambio global*, 13-46. Disponible en: <https://doi.org/10.2307/j.ctvhn09kv.4>
99. Nadal, Alejandro. (2007b). Economía y Medio Ambiente en Obras Escogida de Víctor L. Urquidí. *Desarrollo Sustentable y cambio global*. Disponible en <https://doi.org/10.2307/j.ctvhn09kv.4>
100. Nadal, Alejandro y Aguayo Francisco. (2020). Los motores de la degradación ambiental. El modelo macroeconómico y la explotación de los recursos naturales en América Latina. Serie Estudios y Perspectivas-Sede Subregional de la CEPAL en México, No. 185. Disponible en https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45766/1/S2000443_es.pdf
101. Norma Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011. (DOF 01-02-2013). Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5286505&fecha=01/02/2013#gsc.tab=0
102. OIT. (2018). Perspectivas sociales y del empleo en el mundo 2018: Sostenibilidad medioambiental con empleo. Disponible en:

- https://www.ilo.org/global/publications/books/WCMS_638150/lang-es/index.htm
103. Oltra, Raúl. (2015). La logística inversa: Concepto y Definición. Disponible en: https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/46172/Art_Docente_LL_Cast.pdf
104. OMC. (2018). Poner el comercio al servicio del medio ambiente, la prosperidad y la resiliencia. Disponible en: https://www.wto.org/spanish/res_s/publications_s/unereport2018_s.pdf
105. ONU (2021) La economía circular: un modelo económico que lleva al crecimiento y al empleo sin comprometer al medio ambiente. Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2021/03/1490082>
106. ONU. (2022). Documentación de la ONU: Medio ambiente. Disponible en: <https://research.un.org/es/docs/environment/conferences>
107. ONU. (última actualización 27 de abril 2022). Biblioteca. Documentación de la ONU: Desarrollo. Disponible en: <https://research.un.org/es/docs/dev/2000-2015>
108. ONU. (17-05-2022). El Acuerdo de París. Disponible en: <https://www.un.org/es/climatechange/paris-agreement>
109. Parlamento Europeo. (2020). Reporte sobre el Nuevo Plan de Acción para la Economía Circular. Borrador. Disponible en: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/ENVI-PR-652387_EN.pdf
110. Pauli, Gunter. (2010). La economía Azul. 10 años, 100 innovaciones, 100 millones de empleos. Informe al Club de Roma. Paradigma de Publicaciones, Taos, Nuevo México.
111. Peinado-Vara, Estrella. (03 mayo 2016). Economía Circular: Mariposas y la cuarta revolución industrial. Disponible en: <https://bidlab.org/es/node/376>
112. PIR. (2018). Redefinir el valor. La revolución del sector manufacturero. Remanufactura, reacondicionamiento, reparación y reutilización directa en la economía circular. Resumen para responsable de políticas. Disponible en: <https://www.resourcepanel.org/es/informes/redefiniendo-la-revoluci%C3%B3n-de-fabricaci%C3%B3n-de-valor>
113. PIR. (2019). Panorama de los Recursos Globales 2019. Recursos naturales para el futuro que queremos. Resumen para los responsables de formular políticas. Disponible en: <https://www.resourcepanel.org/es/informes/perspectiva-de-recursos-globales>
114. PIR. (2020). Eficiencia de los recursos y cambio climático. Estrategias de eficiencia material para un futuro con bajas emisiones de carbono. Resumen para responsables de la formulación de políticas. Disponible en: <https://www.resourcepanel.org/es/informes/eficiencia-de-recursos-y-cambio-clim%C3%A1tico>

115. PNUD. (20 de mayo 2022). Los ODS en acción. Disponible en: <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>
116. PNUMA y Red Mercosur. (2011). Eficiencia en el uso de los recursos en América Latina: Perspectivas e implicancias económicas. Estudios de caso: Mercosur, Chile y México. Resumen Ejecutivo. Disponible en: http://www.pnuma.org/biblioteca_virtual/Web_Resumen_ejecutivo_16-05-11_.pdf
117. PNUMA. (2011). La calefacción está encendida. Un mundo de compromisos climáticos aún por cumplirse. Resumen ejecutivo. Disponible en: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/36991/EGR21_ESSP.pdf
118. PNUMA. (2017). Eficiencias de recursos: posibles implicaciones económicas. Un informe del Panel Internacional de Recursos. Disponible en: <https://www.resourcepanel.org/es/informes/eficiencia-de-los-recursos>
119. PNUMA. (2018). Eficiencia de los recursos para el desarrollo sostenible. Mensajes clave para el Grupo de los 20. Disponible en: <https://www.resourcepanel.org/es/informes/eficiencia-de-recursos-desarrollo-sostenible>
120. PNUMA. (24 de enero 2019). Nuevo reporte: es hora de apostar por la economía circular para la basura electrónica. Comunicado de prensa. Disponible en: <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/comunicado-de-prensa/nuevo-reporte-es-hora-de-apostar-por-la-economia>
121. PNUMA. (12 de marzo 2019). La ONU pide un replanteamiento económico urgente por el aumento acelerado de la explotación de recursos. Comunicado de prensa. Disponible en: <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/comunicado-de-prensa/la-onu-pide-un-replanteamiento-economico-urgente-por-el>
122. PNUMA. (2020). Economía circular resiliente e inclusiva para reconstruir mejor y más verde. Disponible en: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/32922/Economia%20Circular_ALC.pdf?sequence=2&isAllowed=y
123. Pon, Jordi. (2019). Taller Regional: Instrumentos para la implementación efectivo y coherente de la dimensión ambiental de la agenda de desarrollo. Caso 4. Residuos [Diapositiva PowerPoint]. Disponible en: https://www.cepal.org/sites/default/files/presentations/gestion_de_residuos_-_jordi_pon.pdf
124. PwC. (2019). La economía circular como una oportunidad de sostenibilidad corporativa. Disponible en: <https://www.pwc.com/cl/es/publicaciones/La-economia-circular-como-una-oportunidad-de-sostenibilidad-corporativa.pdf>

125. Product-life Institute. (2017). De principio a principio. Disponible en: <http://www.product-life.org/es/De-principio-a-principio>
126. Querétaro Automotive Cluster. (29 de abril 2022). Inició la cadena institucional del sistema de economía circular en Querétaro. Disponible en: <http://autoqro.mx/inicio-la-cadena-institucional-del-sistema-economia-circular-queretaro/>
127. Red Mexicana del Pacto Mundial. (2021). Las empresas mexicanas por la Agenda 2030 en la Década de Acción. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/654378/ODS_reporte_Sector_Privado_MX_final-comprimido.pdf
128. Reglamento Municipal para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de Residuos del Municipio de Landa de Matamoros, Qro. (POE Qro. 23-10-2020). Disponible en: http://www.sadsma.cdmx.gob.mx:9000/circular/storage/app/media/normatividad/m_landa_reg_eco_cir.pdf
129. Reglamento para la Prevención y Gestión Integral Sustentable de los Residuos Sólidos Urbanos Generados en el Municipio de San Andrés Cholula, Puebla. (POE Pue. 17-05-2021). Disponible en: http://periodicooficial.puebla.gob.mx/media/k2/attachments/T_2_17052021_C.pdf
130. Rodríguez, Eva. (2021). Los residuos de polietileno-tereftalato (PET) en la Ciudad de México, 2010-2018: Análisis y recomendaciones desde la Economía Circular [Tesis de Maestría. Universidad Nacional Autónoma de México]. Disponible en: <http://132.248.9.195/ptd2021/junio/0813431/Index.html>
131. SALUD. (DOF 17-08-2020). Programa Sectorial de Salud 2020 – 2024. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5598474&fecha=17/08/2020#gsc.tab=0
132. Sachs. (1974). Ambiente y estilos de desarrollo. Comercio exterior, XXIV (4), 360-368. Disponible en: http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/sp/index_rev.jsp?idRevista=407
133. Sanahuja, José A. (2014). De los Objetivos del Milenio al desarrollo sostenible: Naciones Unidas y las metas globales post-2015. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/301624440_De_los_Objetivos_del_Milenio_al_desarrollo_sostenible_Naciones_Unidas_y_las_metas_globales_post-2015
134. SADER. (DOF 25-05-2020). Programa Sectorial de Agricultura y Desarrollo Rural 2020 – 2024. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5595549&fecha=25/06/2020

135. SE (DOF 24-06-2020) Programa Sectorial de Economía 2020 – 2024. Disponible en:
136. SE (2021) Informe Nacional Voluntario 2021. Agenda 2030 en México. Disponible en:
https://www.economia.gob.mx/files/gobmx/agenda2030/INV2021_F4.pdf
137. SECTUR. (DOF 03-07-2020). Programa Sectorial de Turismo 2020 – 2024. Disponible en:
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5596145&fecha=03/07/2020
138. SEDATU (DOF 26-06-2020) Programa Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano 2020 – 2024. Disponible en:
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5595683&fecha=26/06/2020#gsc.tab=0
139. SDSN México. (27 de mayo de 2022). Banco de Proyectos SDSN MX. Área Temática. Economía Circular y tecnologías sostenibles. Disponible en:
<https://sdsnmexico.mx/iniciativas/banco-de-proyectos/economia-circular-y-tecnologias-sostenibles/>
140. SEDEMA. (s/f). Estrategia Local de Acción Climática 2021-2050. Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2021-2030. Disponible en:
http://www.sadsma.cdmx.gob.mx:9000/datos/storage/app/media/docpub/sedema/PACCM_y_ELAC.pdf
141. SEDEMA. (2021). Programa de Gestión Integral de Residuos para la Ciudad de México. PGIR 2021-2025. Disponible en:
https://www.sedsma.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGEIRA/PGIR/PGIR%202021-2025_N_ago21.pdf
142. SEDEMA. (23 de mayo 2022a). Qué Estamos Haciendo. Disponible en:
<http://www.sadsma.cdmx.gob.mx:9000/circular/que-estamos-haciendo>
143. SEDEMA. (23 de mayo 2022b). Basura cero. Disponible en:
<https://www.sedsma.cdmx.gob.mx/programas/programa/basura-cero>
144. SEGOB (DOF 25-06-2020) Programa Sectorial de Gobernación 2020 – 2024. Disponible en:
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5595526&fecha=25/06/2020#gsc.tab=0
145. SEMAR (DOF 03-07-2020) Disponible en:
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5596130&fecha=03/07/2020#gsc.tab=0
146. SEMARNAT. (2013). Estrategia Nacional de Cambio Climático. Visión 10-20-40. Disponible en:
<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/41978/Estrategia-Nacional-Cambio-Climatico-2013.pdf>

147. SEMARNAT. (17 de noviembre 2016). México presentó en la COP22 su Estrategia de Cambio Climático al 2050. Disponible en: <https://www.gob.mx/semarnat/prensa/mexico-presento-en-la-cop22-su-estrategia-de-cambio-climatico-al-2050?idiom=es#:~:text=De%20manera%20no%20condicionada%2C%20M%C3%A9xico,del%2051%25%20de%20Carbono%20Negro>
148. SEMARNAT. (2016). México's Climate Change Mid-Century Strategy. November 2016. Disponible en: https://unfccc.int/files/focus/long-term_strategies/application/pdf/mexico_mcs_final_cop22nov16_red.pdf
149. SEMARNAT. (2019). Visión Nacional Hacia una Gestión Sustentable: Cero residuos. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/435917/Vision_Nacional_Cero_Residuos_6_FEB_2019.pdf
150. SEMARNAT. (2020a). Contribución Determinada a Nivel Nacional. Actualización 2020. Disponible en: <https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Mexico%20First/NDC-Esp-30Dic.pdf>
151. SEMARNAT. (2020b). Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/554385/DBGIR-15-mayo-2020.pdf>
152. SEMARNAT. (2020c). Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos. Anexos. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/554383/ANEXOS-DBGIR-15-mayo-2020.pdf>
153. SEMARNAT. (19 de marzo 2020). Política climática y el proceso de actualización de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas [Presentación de power point]. Disponible en: <https://iki-alliance.mx/wp-content/uploads/Yutsil-Sangines.pdf>
154. SEMARNAT. (27 DE mayo 2020). Prevención y gestión integral de los residuos. Disponible en: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/prevencion-y-gestion-integral-de-los-residuos>
155. SEMARNAT. (DOF 07-07-2020). Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5596232&fecha=07/07/2020
156. SEMARNAT. (DOF 08-11-2021). Programa Especial de Cambio Climático 2021-2024. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/685848/SEMARNAT_081121_EV.PDF

157. SEMARNAT e INECC. (17 de mayo 2022). Diálogo público-privado sobre los Compromisos Nacionalmente Determinados (CND) de México. Disponible en: <https://www.inecc.gob.mx/dialogos/dialogos1/index.php/talleres/documentos>
158. Senado de la República. (5 de diciembre 2019). Acuerdo Nacional para la Nueva Economía del Plástico en México. Disponible en: <https://cespedes.org.mx/wp-content/uploads/2021/02/Acuerdo-Nacional-de-la-Nueva-Economia-del-Plastico-en-Mexico-version-final-Senado.pdf>
159. SENER (08-07-2020) Programa Sectorial de Energía 2020 – 2024. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5596374&fecha=08/07/2020#gsc.tab=0
160. SEP. (06-07-2020). Programa Sectorial de Educación 2020 – 2024. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5596202&fecha=06/07/2020#gsc.tab=0
161. Schröder, Patrick., Albaladejo, Manuel., Alonso, Pía., MacEven, Melissa y Tikanen, Johanna. (2020). La economía circular en América Latina y el Caribe. Oportunidades para fomentar la resiliencia. Disponible en: <https://www.chathamhouse.org/sites/default/files/2021-01/2021-01-13-spanish-circular-economy-schroder-et-al.pdf>
162. SICT. (DOF 02-07-2020). Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020 – 2024. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5596042&fecha=02/07/2020#gsc.tab=0
163. Sistema Economía Circular Querétaro. (27 de mayo 2022). Disponible en: <https://economiecircularqro.mx/>
164. SRE. (DOF 02-07-2020). Programa Sectorial de Relaciones Exteriores 2020 – 2024. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5596023&fecha=02/07/2020#gsc.tab=0
165. Wbcasd. (2018). Linear Risks. Disponible en: http://docs.wbcasd.org/2018/06/linear_risk_report.pdf
166. WEF y PACE. (2019). A new circular visión for electronics. Time for a Global Reboot. Disponible en: https://www3.weforum.org/docs/WEF_A_New_Circular_Vision_for_Electronics.pdf



www.cefp.gob.mx



[@CEFP_diputados](https://www.facebook.com/CEFP_diputados)



[@CEFP_diputados](https://twitter.com/CEFP_diputados)